

# ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVI. Jahrgang.

Wien, Freitag den 2. Februar 1894.

Nr. 5.

## Die Hafenbauten in Burgas und Varna.

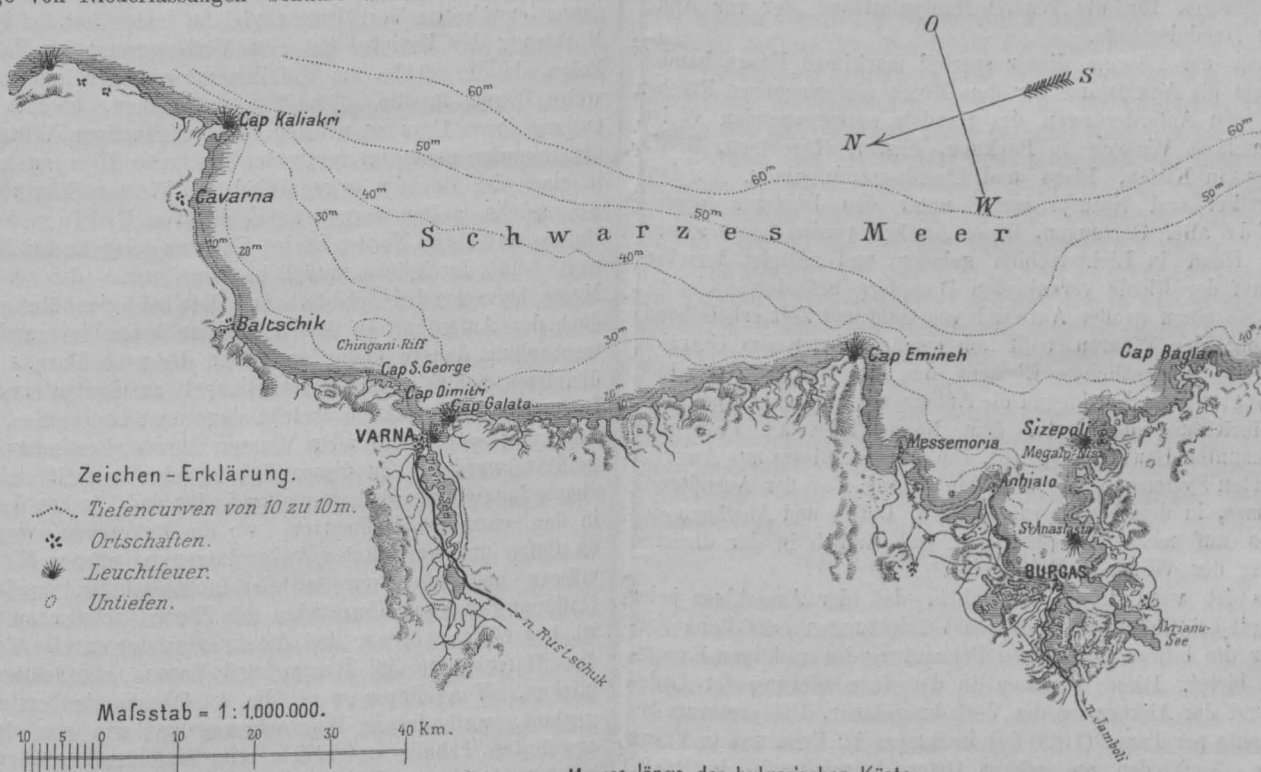
Von Friedrich Bömches, Hafenbau-Director i. R., Chef des Wasserbaudienstes in Bulgarien.

(Hiezu die Tafel IV.)

### Allgemeines über Handels- und Schifffahrts-Verhältnisse.

Die zu Bulgarien gehörige Westküste am Schwarzen Meere hat eine Ausdehnung von über 270 km und verfügt über eine namhafte Zahl tief in das Land eingeschnittener Buchten, welche schon von den Alten als für die Schifffahrt günstig erkannt und zur Anlage von Niederlassungen benützt wurden. Dennoch findet

bulgarische Regierung nur geschützte Hafenplätze anzulegen, u. zw. in den Stationen, deren Handel die größte Entwicklung zeigt. Diese sind Burgas, Anchialo, Varna und Baltchik, welche in dem sechsjährigen Zeitraum von 1886—1892 Waaren im Belaufe nachfolgender Werthe (in Francs) ein- und ausgeführt haben.



Seekarte des Schwarzen Meeres längs der bulgarischen Küste.

die Schifffahrt längs der Küste unter den denkbar ungünstigsten Verhältnissen statt. Von allen Einrichtungen, welche ihr heute in den fortgeschrittenen Staaten der seefahrenden Nationen zu Gebote stehen, als: Sicherung der Fahrt auf offener See, Schutz der Fahrzeuge am Ankerplatze, Raschheit und Billigkeit der Ladeoperationen in den Hafenplätzen u. A., ist außer der Küstenbeleuchtung\*) so gut wie nichts vorhanden. Es fehlt die seemännische Bezeichnung der den Schiffen gefährlichen Untiefen und Felsenriffe im Meere, es fehlt der längs der Küste eingerichtete Dienst von optischen Signalen (Semaphoren), so wie er am französischen und italienischen Gestade des Mittelmeeres und längs der österreichischen Küste an der Adria besteht; es fehlt endlich an Hafenanlagen modernen Stils, welche gegen außen geschützt und mit den nöthigen Ladevorrichtungen versehen sind.

Da diese Einrichtungen sehr kostspieliger Natur sind, so kann nur allmähig und nach Maßgabe der vorhandenen Mittel an deren Ausführung geschritten werden. Vorläufig gedenkt die

Orte	Jahr	Einfuhr Frcs.	Ausfuhr Frcs.	Zusammen Frcs.	Zu- nahme %	Ab- nahme %
Burgas . .	1886	5,365.000	4,548.500	9,913.500	92.1	—
" . .	1892	7,598.700	11,435.700	19,034.400		
Anchialo .	1886	524.000	639.800	1,163.800	—	23.4
" . .	1892	193.700	698.100	891.800		
Varna . .	1886	13,944.800	9,836.100	23,780.900	19.3	—
" . .	1892	15,174.900	13,193.400	28,368.300		
Baltchik .	1886	89.500	2,125.500	2,215.000	154.3	—
" . .	1892	233.300	5,400.300	5,633.600		

So wünschenswerth es nun auch wäre, in sämmtlichen vier Stationen moderne Hafenanlagen zu errichten, so hat die Regierung blos die beiden wichtigsten Seeplätze in's Auge gefasst, d. i. Burgas und Varna. Der erste ist durch die vor drei Jahren eröffnete Linie Jamboli-Burgas mit dem europäischen Schienennetze in directe Verbindung gebracht worden und der letzte steht schon seit Jahren durch die Linie Rustchuk-Varna im Anschlusse zu den rumänischen und russischen Bahnen.

\*) Der Beleuchtungsdienst längs der Westküste des Schwarzen Meeres wird von einer privaten, unter der Controle der osmanischen Regierung stehenden Gesellschaft besorgt.

Die Frage ist eine offene, ob es nicht zweckmäßig wäre, die zwei Plätze von Anchialo und Baltchik, den einen mit Burgas, den anderen mit Varna durch secundäre Linien zu verbinden. Da die respectiven Entfernungen nur 17 und 35 km betragen und die Tracirung der Bahnen längs des Gestades keine besonderen Schwierigkeiten bieten würde, so könnte die Herstellung der Verbindungslinien nicht wesentliche Kosten verursachen. In dieser Weise wäre das Mittel gefunden, den genannten Orten in den Nachbarplätzen ebenfalls die Vortheile gut eingerichteter Hafenanlagen bieten zu können. Die Realisirung dieser heute noch im akademischen Stadium befindlichen Schienenverbindung der nachbarlichen Plätze vorausgesetzt, beträgt der Waarenverkehr nach den officiellen Ausweisen von 1892 (Einfuhr und Ausfuhr) in:

Burgas mit Einschluss von Anchialo . . 111.700 t

Varna " " " Baltchik . . 160.800 t

Diese Mengen entsprechen dem Verkehre eines Handelshafens vierter Ordnung im Mittelmeere\*) und bestimmen zugleich die Grenzen, in welchen sich die neuen Anlagen der beiden bulgarischen Häfen zu bewegen haben, d. h. die Ausdehnung der Quaimauern und Landflächen für die Waaren-Manipulationen der vor Anker liegenden Handelsschiffe.

Nach der Lösung dieser speciell maritimen Frage handelt es sich um die Ausrüstung der dem Meere abgewonnenen Flächen in einer den Anforderungen des Handels entsprechenden Weise. Dieser umfasst Waaren in Packung, Fässer, Maschinen, Häute, Petroleum in Kisten, Eisen und Eisenbestandtheile u. A., dann Massenartikel und Naturproducte, unter den letzteren speciell Getreide aller Gattungen. Diese Artikel werden heute sämmtlich mit Hand in Lichterschiffe geladen und mittelst derselben zu den auf der Rhede verankerten Dampfern befördert.

Diese einen großen Aufwand von Geld und Zeit erheischende Behandlung der Waaren trifft am empfindlichsten das Getreide, welches das wesentlichste Element des Exportes (80%) bildet. Es verlangt demnach dringend die Anlage von modernen Speichern, deren Einrichtung den unter dem Namen Elevatoren oder Silos bekannten Bauten entspricht. Die Vorzüge dieses aus Amerika eingeführten Systems bestehen in der möglichst großen Ausnützung des Raumes, in dem Einlagern, Reutern, Lüften und Abwägen des Getreides auf mechanischem Wege und endlich in der directen Verladung der Waare in die Schiffe.

Es ist wohl leicht ersichtlich, daß der Ausschluss jeder Handarbeit bei diesen verschiedenen Verrichtungen erhebliche Vortheile für die billige und rasche Behandlung des wichtigen Exportartikels bietet. Diese bestehen in der Verminderung der Ladespesen und der Abkürzung der Verladungsdauer. Die ersteren betragen heute per Tonne (1000 kg) in Burgas 10 Frs. und in Varna 7.5 Frs. Nach den an anderen Orten, beispielsweise in Braila und Galatz, gemachten Erfahrungen\*\*) ist zu hoffen, daß diese Spesen mindestens um 50—60% vermindert werden können. Und die Ladung eines Dampfers von 2500 t Fassungsraum, welche heute je nach der Jahreszeit 5—10 Tage erheischt, kann im Zeitraum von 12—14 Stunden bewerkstelligt werden.

Niemand wird den befruchtenden Einfluss verkennen, welchen die Einführung dieser reformatorischen Elemente in den Fruchthandel auf den Export des bulgarischen Getreides ausüben wird, um so mehr, als dieser schon heute trotz des primitiven Vorganges bei der Verladung der in offener Rhede verankerten Dampfer eine fortschreitende Zunahme erfährt. Diese ist nach officiellen

\*) Wir führen nachstehend die Waarenbewegung im Jahre 1891 in den wichtigsten Häfen Frankreichs (in Millionen Tonnen) an. Diese betrug in den Plätzen: I. Ordnung: Marseille 7.5, Le Havre 3.8, Bordeaux 2; II. Ordnung: Dunkerque 1.8, Rouen 1.4, Boulogne 1.3, Calais 1.2, Cette 1.1, St. Nazaire 0.8; III. Ordnung: Bayonne 0.28, Dieppe 0.74; IV. Ordnung: Nantes 0.15, Nice 0.16.

\*\*) Es mag hier eine Parallele der Verladespesen für 1 Tonne (1000 kg) Getreide vor und nach der Errichtung der Silos in den beiden Exporthäfen ihren Platz finden:

Getreide angekommen	ohne Silos	mit Silos	Differenz
auf der Donau	Fr. 6.90	Fr. 2.50	Fr. 4.40 = 64%
auf der Eisenbahn	" 10.27	" 2.08	" 8.19 = 80%

statistischen Daten in den letzten sechs Jahren (von 1886 bis 1892) gestiegen in:

Burgas	von 27.762	auf 87.557 t	oder um 215.4%
Anchialo	" 4.349	" 5.173 t	" " 18.9%
Varna	" 59.040	" 90.287 t	" " 52.9%
Baltchik	" 19.113	" 44.081 t	" " 130.6%

Kein Zweifel, daß die Zunahme des Kornexportes eine noch lebhaftere sein wird, wenn Burgas und Varna die Vortheile zweckmäßig angelegter Häfen genießen werden. Was die Ausrüstung der Quais und ihres Hinterlandes für die Behandlung von Stückgütern und anderen Waaren betrifft, so sind fahrbare Krane, Schuppen, Magazine und Verkehrswege für Bahn und Fuhrwerke vorgesehen. Aber alle diese Einrichtungen und Bauten, sowie die maritime Anlage selbst werden anfänglich in bescheidenem Umfange und den wirklichen Bedürfnissen entsprechend ausgeführt werden, mit dem Vorbehalte von deren späteren Vergrößerung nach Maßgabe des wachsenden Verkehres.

So viel über die Handelsbewegung in den wichtigsten Hafenplätzen Bulgariens. Was nun die Ausübung der Schifffahrt betrifft, so ist es begreiflich, daß sie von der Ungunst der eingangs erwähnten Verhältnisse viel zu leiden hat. Die fehlende Markirung der Untiefen hat eine Verlängerung der Fahrzeit zur Folge, da die Schiffe, um Unfällen vorzubeugen, gezwungen sind, weite Bogen in die offene See zu machen, anstatt der Küste entlang ihren Curs zu nehmen. Bei ungünstiger Witterung sind die Dampfer genöthigt, entweder das hohe Meer zu halten, oder in einer der Buchten gegen Wind und Wetter Schutz zu suchen. Als solche gelten vorzugsweise die von Tchingenesi nächst Burgas und die im Norden nächst Kavarna gelegene von Kaliakria, weil beide durch ihre natürliche Lage gegen die am Schwarzen Meere herrschenden Nord-Ost- und Ostwinde geschützt sind. Da jedoch der Aufenthalt in diesen Buchten besonders zur Winterszeit wochenlang dauern kann, so ziehen die nach Burgas und Varna dirigirten Schiffe vor, Constantinopel anzulaufen und dort ihre Ladungen zu deponiren, welche dann nach längerer oder kürzerer Lagerung per Bahn oder Wasser ihrem Bestimmungsorte zugeführt werden. Zu diesen Uebelständen gesellt sich noch das ebenso langwierige als kostspielige Laden und Löschen der Waaren\*) in den einzelnen Hafenorten, wo die Fahrzeuge wegen Mangel an tiefen und geschützten Ankerplätzen im offenen Meere anlegen müssen und daher nur mittelst Lichterschiffen zugänglich sind. Daß unter solchen Umständen der Handel schwer zu leiden hat, ist begreiflich, ebenso daß die interessirten Kreise dem Beginne der Hafenbauten in Burgas und Varna sehnüchlich entgegenblicken. Von diesen wird die Ausführung des ersten vorläufig geplanten, weil dessen Waarenbewegung, wie aus der eingangs erwähnten Tabelle ersichtlich, eine bedeutend größere Zunahme erfährt als Varna. Wir sprechen daher zuerst von

### Burgas.

Den tiefsten Einschnitt in die Westküste des Meeres bildet der Golf von Burgas, welcher in der Einfahrt 12 km misst und gegen 15 km tief in das Festland reicht. In diese große Bucht sind gegen Süden noch kleinere eingeschnitten, von denen die von Poros und von Tchingenesi wegen ihrer windgeschützten Lage bemerkenswerth sind. Die Westseite des Golfes ist durch Niederungen von dem Meere getrennt, hinter welchem drei Binnenseen von ziemlicher Ausdehnung liegen, die von Akriana, Mugris und Anathas. Bei einem solchen Stande der Dinge lag daher die Idee sehr nahe, in einem der Seen oder einer Bucht den neuen Hafen anzulegen. Die angestellten Untersuchungen ergaben jedoch, daß aus triftigen Gründen von beiden Umgang genommen werden müsse. Während bei den Seen die erforderlichen Raum- und Tiefenverhältnisse fehlten, mussten die Buchten wegen der Natur des Bodens und der Seichtigkeit des Gestades ausgeschlossen werden. Die in der Bucht von

\*) Als jüngstes Beispiel für die kostspielige Ausladung in Burgas führen wir die dort stattgefundene Anschaffung des für die im Bau begriffene Linie Sofia-Pernik bestimmten Schienenmaterials. Dieses im Gewichte von 4500 t hat per Tonne Frs. 5.50, somit im Ganzen Frs. 24.750 gekostet.

Tehingenesei gemachten Bohrungen führten zu einem in große Tiefen (15—25 m) reichenden und für Seebauten wenig empfehlenswerthen Schlamm Boden und die Bucht von Poros hätte äußerst kostspielige Baggerungsarbeiten erheischt, um die für Seefahrzeuge nöthige Wassertiefe zu schaffen. Oekonomische und technische Rücksichten empfahlen daher die Anlage des neuen Hafens in der nächsten Nähe der Stadt,\* so wie er auf Taf. IV, Fig. 1 verzeichnet ist. Nach diesem Projecte wird der Hafen aus einem vom Lande ausgehenden Wellenbrecher von 950 m Länge, einer Quaimauer für Schiffe weiter Fahrt von 400 und einer solchen für Küstenfahrer von 200 m Länge bestehen. Das von den genannten Bauwerken eingeschlossene Bassin wird eine Tiefe von 7·35 m erhalten, welche für die im Pontus euxinus cursirenden Schiffe vollkommen ausreicht. Die Anschüttungsfläche umfasst 8 Hektar.

Die Länge der Quaimauern ist derart bemessen, um das gleichzeitige Anlegen von fünf Dampfern und einer entsprechenden Anzahl Küstenfahrer und Segelschiffe zu gestatten. Dieses Ausmaß ist für den heutigen Waarenverkehr mehr als genügend und wird sogar einer normalen Zunahme desselben auf wenigstens ein Jahrzehnt hinaus entsprechen. Sollte sich nach dieser Epoche die Vergrößerung der Anlage als nothwendig erweisen, so kann dieselbe durch Errichtung von zwei Molen bewerkstelligt werden, wovon einer in Fig. 1 durch punktirte Linien angedeutet ist.

Die Bodenbeschaffenheit wurde durch wiederholte Bohrungen (bis auf 14—17 m unter dem Meeresboden) festgestellt. Das zu Tage geförderte Material besteht in den oberen Schichten aus Sand oder mit Sand gemengter weicher Thonerde, welche in größeren Tiefen compact wird. Nur an einer Stelle stieß der Bohrer auf Fels (in der Tiefe von über 8 m). Es wurden sowohl im Bassin als auch in der Linie der künftigen Damm- und Quaimauern Bohrlöcher abgeteuft, u. zw. an 15 Punkten von Herrn Hartley im Jahre 1889 und an 7 Punkten von dem Regierungs-Ingenieur in Burgas Herrn Gueroff im Jahre 1892. Die Ergebnisse der beiden Bohrungen sind nahezu identisch.

Das Bausystem ist das im Mittelmeer übliche und besteht in der kunstgerechten Verwendung von natürlichem Steinmaterial und künstlichen Blöcken in der von den Profilen der Bauwerke geforderten Weise.

Der Wellenbrecher (Fig. 2) wird in den unteren Schichten aus Kleinmaterial und Bruchstein hergestellt. Dieses Gemenge bildet den Kern des von natürlichen Blöcken umhüllten Massives, welches mit den Böschungen von 2:3 nach innen und von 1:2 nach außen abschließt. Letztere Böschung wird überdies mit einem Wurf künstlicher Blöcke zum Schutze gegen den Wellenschlag bedeckt. Das Gewicht der letzteren beträgt 25 t und das der natürlichen Blöcke

für die 1. Kategorie	100—1300 kg
" " 2. "	1300—4000 "
" " 3. "	über 4000 "

Die nördliche Quaimauer (Fig. 3), welche zum Anlegen großer Schiffe dient, besteht aus vier Reihen übereinander

\*) Dieser für die Hafenanlage gewählte Punkt, als der unter den gebotenen Verhältnissen günstigste Ort, wurde bereits in zwei älteren Projecten vorgeschlagen, welche von dem Baudirector der europäischen Donau-Commission, Sir Charles Hartley und von der englischen Bauunternehmung Punchard & Co. dem bulgarischen Finanz-Ministerium in den Jahren 1889 und 1891 unterbreitet worden sind. Diese Entwürfe unterscheiden sich wesentlich von einander, sowohl in Bezug auf Trace als System der Bauwerke. Nach reiflicher Erwägung der örtlichen, maritimen und baulichen Verhältnisse wurde aus ökonomischen und praktischen Gründen dem Hartley'schen Projecte der Vorzug gegeben, welches demnach mit einigen Aenderungen, betreffend die Richtung des Hafendammes und die Größe der Anschüttungsfläche, zur Ausführung gelangen wird.

Es sei noch hervorgehoben, daß die in der Hartley'schen Denkschrift niedergelegten Angaben über Boden- und Tiefenverhältnisse, Windrichtungen, Strömungen, Versandungen u. A. im Golfe von Burgas überaus schätzenswerth sind und die einzige Richtschnur für die definitive Feststellung des zur Ausführung gelangenden Entwurfes gebildet haben, da in den bulgarischen Hafenplätzen keinerlei Beobachtungen, resp. Aufzeichnungen meteorologischer, nautischer oder maritimer Natur gemacht werden. Ja sogar die Notirung der Fluthmessungen fehlt, da nirgends ein Pegel zu deren Vornahme angebracht ist.

gelagerter künstlicher Blöcke, welche auf einer 2 m starken Bettung aus Bruchsteinen aufruhend, dessen untere in einer Tiefe von 8 m unter Niederwasser befindliche Sohle durch Baggerung gewonnen wird. Zugleich mit der Legung der Blockreihen wird das Hinterfüllungsprisma mit Bruchsteinen hergestellt. Die oberste Schaar der Blöcke dient als Auflager für die 2·50 m über Niederwasser reichende Bekrönungsmauer. Diese, sowie die künstlichen Blöcke werden aus gewöhnlichem Bruchstein in hydraulischem Kalkmörtel hergestellt. Die Festigkeitsproben der Bindemittel werden nach den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine angenommenen „Bestimmungen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von Portland-Cement“ ausgeführt.

Die Abmessungen der künstlichen Blöcke sind folgende:

	Länge	Breite	Höhe
für die beiden unteren Schaaren	3·70 m	2 00 m	1·50 m
" " " oberen "	3·30 "	2·00 "	1·50 "

Die nordwestliche Quaimauer, für die Küstenfahrer bestimmt (Fig. 4), zeigt dasselbe Profil wie die östliche, mit dem Unterschiede, daß die Steinbettung nur 1·50 m hoch ist und nur zwei Reihen künstlicher Blöcke von 3·30 m Länge zur Verwendung kommen, da hier die Tauchtiefe der Schiffe nur 3 m beträgt.

Die Baggerungen für die Bettungen des Steinwurfes sowohl am Wellenbrecher als auch an der nördlichen Quaimauer wurden bis auf die Tiefe von 8 m unter Niederwasser ausgeführt. Die Bettung des Steinwurfes am nordwestlichen Quai wird nur auf 4·50 m unter Niederwasser ausgebagert. Das Bassin wird in der ganzen Ausdehnung bis zur nördlichen Quaimauer auf 7·35 m vertieft, vor der nordwestlichen jedoch nur auf 3 m.

Die Anbinde- und Vertauungsmittel werden nach dem Triester Typus ausgeführt und bestehen in Säulen und Ringen, welche in Massive aus Mauerwerk solid verankert werden. Zum Anbinden der Schiffe im Bassin werden, wie üblich, Bojen in Verwendung kommen und sind zwölf Stück vorgesehen.

Leuchttfeuer. Als solches ist ein kleiner Leuchthurm dritter Ordnung aus Gusseisen bestimmt, welcher an dem nach außen versicherten Kopfe des Hafendammes aufgestellt werden wird.

Soviel über die maritimen Bauten und nun einige Bemerkungen über

### Die Ausrüstung des neuen Hafens.

Die Betriebs-Einrichtung eines Hafens soll der Natur seines Verkehrs angepasst sein, um die in demselben ankommenden und abgehenden Waaren mit der größten Raschheit und Billigkeit an den Ort ihrer Bestimmung zu bringen. Zu diesem Zwecke werden die Quaimauern mit Kränen zum Laden und Löschen der Güter versehen und die Anschüttungsflächen mit Schuppen und Magazinen zur Uebernahme und Lagerung der Waaren, endlich mit Geleisen und Fahrstraßen zu deren Weiterbeförderung ausgestattet.

Dieses sind die allgemeinen Grundsätze für die Ausrüstung eines Handelshafens, in welchem die zum Laden und Löschen gelangenden Artikel in Ballen, in Packung, in Fässern, in Kisten oder in anderer Form erscheinen. Es kann sich dabei nur um die zweckmäßige Gruppierung der verschiedenen Bauobjecte, sowie um die erprobtesten Systeme der zur Bewegung der Waaren dienenden Geräthschaften handeln, um die nothwendigen Manipulationen in harmonischer Reihenfolge zu verrichten.

Etwas anders ist es jedoch in einem Seeplatze, welcher den ausgesprochenen Charakter eines Exporthafens von Rohstoffen als: Getreide, Erze, Kohle, Holz und anderen Massenartikeln trägt. Diese gestatten wegen ihrer Gleichförmigkeit eine viel günstigere Manipulation als die nach Gewicht und Gestalt verschiedenartigen Waaren, erheischen jedoch eine besondere, ihrer Gattung entsprechende Betriebs-Einrichtung.

Burgas ist eben ein solcher Exporthafen, u. zw. für Getreide, welches — wie eingangs erwähnt wurde — 80% der jährlichen Handelsbewegung erreicht. Es musste daher in erster Linie an eine dieser Waarengattung entsprechende Anlage gedacht werden, um die derselben gegenwärtig anhaftende Höhe der Localspesen zu vermindern und dadurch die Frequenz des Hafens zu steigern. Eine solche Anlage besteht bekanntlich in dem nach

amerikanischem System gebauten Silospeicher. Dieser ist also in erster Linie für Burgas in Aussicht genommen und sollen dessen wichtigste Elemente im Nachstehenden skizzirt werden.

Die aus Fig. 5 ersichtliche Stellung des Speichers hinter dem Nordquai ist so gewählt worden, daß vor demselben noch ein Waarenschuppen und die nöthigen Verschubgeleise Platz finden können zu dem Zwecke, um den Quai zur Ausladung von Stückgütern auch in der Zeit zu benützen, in welcher Getreide nicht verladen wird. Der Fassungsraum des mit senkrechten Zellen ausgestatteten Speichers beträgt 150.000 Sack Korn oder Gerste zu 100 kg, entspricht demnach 15.000 t.

Die von dem Speicher zu besorgenden Operationen bestehen in dem Abwägen und Reinigen, dem Transporte des Getreides in wagrechter und senkrechter Richtung, dem Füllen und Entleeren der Zellen, in dem Laden der Schiffe und in der Registrierung der verladenen Mengen. Dies alles geschieht auf mechanischem Wege durch die im Maschinenhause aufgestellten Motoren mit der Geschwindigkeit von 2500 Säcken in der Stunde.

Die verschiedenen Transporte in- und außerhalb des Speichers gestatten folgende Combinationen:

1. Von dem Waggon zur automatischen Waage, zur Zelle oder zum Schiffe;

2. von der automatischen Waage zur Reinigungsmaschine, zur Zelle oder zum Schiffe;

3. von der Reinigungsmaschine zur automatischen Waage, zur Zelle oder zum Schiffe;

4. von der Zelle zur Reinigungsmaschine, zur automatischen Waage oder zum Schiffe.

Jede dieser Combinationen vollzieht sich mit der obgenannten Geschwindigkeit von 2500 Säcken in der Stunde. Das zu sämtlichen Operationen benötigte Personal besteht aus 16 Mann, wovon zwei die Waggon, zehn den Speicher und vier das Schiff bedienen.

Das von dem Speicher getrennte Maschinenhaus wird enthalten: zwei Compound-Dampfmaschinen von horizontaler Construction mit je 100 HP,\*) zwei Dampfkessel, die complete Transmissions-Anlage, einen über die ganze Breite des Raumes reichenden Rollkahn zum Versetzen schwerer Maschinenteile, einen Apparat für elektrische Beleuchtung, welche durch eine besondere 50pferdige Dampfmaschine mittelst Accumulatoren erzeugt wird, einen Ventilator zur Lüftung des erhitzten Getreides, endlich eine vollkommen eingerichtete Reparatur-Werkstätte. Die Uebertragung des Dampfes auf die Apparate des Speichers geschieht durch einen unterirdischen Verbindungscanal.

Fahrbahre Krahne längs des Nordquais sind 3 Stück (Dampfbetrieb, Tragfähigkeit 1500 kg und Ausladung 7 m) vor-

\*) Die Frage des Ersatzes des Dampfes durch Elektrizität wurde auch in Erwägung gezogen, jedoch aus praktischen und ökonomischen Gründen fallen gelassen. Der elektrische Betrieb eignet sich nach den gemachten Erfahrungen nur für solche Fälle, wo man, ohne sich vorbereiten zu können, momentan auf kurze Zeitdauer Maschinen laufen lassen, nicht aber dort, wo man täglich zu bestimmten Stunden Motoren in Bewegung setzen muss, wie beispielsweise in Burgas. Hier muss eine separate Dampfmaschinen-Anlage gebaut und mit dieser Elektrizität zur Bewegung der Elektromotoren erzeugt werden, u. zw. täglich auf genau vorher bestimmten Betriebsstunden. Dieses bedeutet soviel als „durch die elektrische Anlage die Transmissionswellenstränge sparen“. Transmissionswellen-Betriebe absorbiren aber im Allgemeinen 50% der in sie hineingeführten Kraft, mit der Erzeugung der Elektrizität gehen 15–18% und mit der Umwandlung der Elektrizität in Kraft wieder 15–18%, also zusammen 30–36% der von der Dampfmaschine abgegebenen Kraft verloren. Unter solchen Umständen ist daher elektrischer Betrieb für den in Burgas vorliegenden Fall nicht angezeigt. Kommt noch dazu der höhere Arbeitslohn des Personals für Leitung und Wartung, mehr Schmiermaterial und mehr Reparaturen an elektrischen Maschinen gegenüber den Wellensträngen. Es sei hiebei auch der mit dem elektrischen Probekahn in Hamburg gemachten Erfahrung gedacht. Dieser arbeitet wohl mit großer Regelmäßigkeit, muss aber so achtsam gehandhabt werden, um Zwischenfälle zu vermeiden, daß von der Anschaffung weiterer derartiger Krahne Umgang genommen und speciell in Bremerhafen für die dortige große Einrichtung (8 Millionen Mark) hydraulischer Betrieb angenommen worden ist.

gesehen, das längs des Nordquais laufende Krahngeleise ist 2.36 m breit, der vor dem Silos befindliche Waarenschuppen ist ebenerdig, 20 m breit und mit zahlreichen Schubthüren zum bequemen Ein- und Ausführen der Güter versehen.

Magazine sind vorläufig nicht in Aussicht genommen.

Die Geleisanlage, deren Stränge zum Silos und dem Schuppen führen, hat eine Länge von 4 km, 8 Drehscheiben und 10 einfache Weichen.

Die gesammten Baukosten für die im Vorhergehenden beschriebene und in Fig. 1 skizzirte Hafenanlage sind veranschlagt auf Frs. 9,273.500.— und vertheilen sich folgendermaßen auf die einzelnen Posten:

1. Wasserbauten.	Frs.	Frs.
Hafendamm . . . . .	3,326.890	5,875.200
Nördlicher Quai . . . . .	1,091.430	
Nordwestlicher Quai . . . . .	337.520	
Vertiefung der Bassins . . . . .	1,119.360	
2. Anbinde- und Vertauungsmittel.		
Säulen, Ringe, Treppen etc. . . . .	67.300	187.300
12 Bojen im Bassin . . . . .	120.000	
3. Leuchtturm . . . . .		80.000
4. Betriebs-Einrichtung.		
Silos . . . . .	2,500.000	3,131.000
Waarenschuppen . . . . .	192.000	
1 Krahngeleise . . . . .	18.000	
3 Stück Dampfkrahne . . . . .	54.000	
4 km normale Geleise, mit Drehscheibe, Weichen etc. . . . .	212.000	
Wächterhäuser, Wasserleitung, Werstätte, Werkzeuge etc. . . . .	50.000	
Beleuchtungs-Einrichtung . . . . .	5.000	
Straßen und Unvorhergesehenes . . . . .	100.000	
Zusammen wie oben . . . . .		9,273.500

Diese Kostensumme bezieht sich auf Bau und Ausrüstung des in vorläufige Aussicht genommenen und dem gegenwärtigen Waarenverkehr entsprechenden Projectes, welches, wie eingangs erwähnt, mindestens für die Dauer eines Jahrzehntes den Bedürfnissen des Handels genügen dürfte.

Sollte sich während oder nach diesem Zeitraume eine Vergrößerung der für die erste Bauperiode in Aussicht genommenen Anlage als nothwendig herausstellen, ist diese durch die Anlage:

- a) eines Molo an der Wurzel des Hafendamms mit der Länge von 300 m und Breite von 20 m;
- b) eines mit dem ersten parallel laufenden Molo am Ende des Nordquais mit der Länge von 380 m und der Breite von 80 m vorgesehen. Hiedurch wird die benützbare Quailänge auf 1500 m gebracht, so daß gleichzeitig 12 große Seedampfer anlegen können.

Das dieser Vergrößerung entsprechende Project ist in Fig. 6 versinnlicht und zeigt die Situation der definitiven Anlage nach der zweiten Bauperiode. Aus dieser ist ersichtlich, daß ein zweiter Silospeicher und eine entsprechende Anzahl von Schuppen und Magazinen längs des Ufers und auf dem Molo sowie die Ergänzung des Bahn- und Straßennetzes geplant wird.

Der Kostenanschlag für die zweite Bauperiode beträgt Frs. 6,639.500 und vertheilt sich auf die einzelnen Arbeiten wie folgt:

1. Wasserbauten.	Frs.	Frs.
Molo am Hafendamm . . . . .	544.000	2,629.100
Freistehender Molo . . . . .	1,520.400	
Vertiefung des Bassins . . . . .	564.700	
2. Anbinde- und Vertauungsmittel.		
Säulen, Ringe und Treppen . . . . .	101.400	121.400
2 Bojen im Bassin . . . . .	20.000	



## 3. Betriebs-Einrichtung.

1 Silos . . . . .	2,000.000	} 3,889.000
6 Waarenschuppen . . . . .	900.000	
2 Magazine . . . . .	440.000	
2 Kralngeleise am freien Molo . . . . .	45.000	
6 Stück Dampfkrahne . . . . .	108.000	
3 km Geleise, sammt 14 Drehscheiben und 12 einfachen Weichen . . . . .	258.000	
Wächterhäuser, Wasserleitung etc. . . . .	30.000	
Beleuchtungs-Anlage . . . . .	8.000	
Unvorhergesehenes . . . . .	100.000	

Zusammen wie oben . . . 6,639.500

Fügen wir die Kosten der ersten Bauperiode mit . 9,273.500

hinzu, so erhalten wir eine Gesamtsumme von Frs. 15,913.000

welche die Herstellung der Hafenanlage von Burgas in ihrer endgiltigen Gestaltung erheischen wird.

## Varna.

Für den in Fig. 7 skizzirten Hafen von Varna ist der gleiche Vorgang, wie der soeben für Burgas beschriebene geplant und wird dessen Bauausführung auch in zwei Bauperioden vorgenommen werden. Das System für die Wasserbauten und die Ausrüstung des Hafens ist das gleiche. Da jedoch der Baubeginn für Varna noch nicht geplant wird, so enthalten wir uns vorläufig jeder Mittheilung über die Details der definitiven Anlage und beschränken uns nur auf die Angabe der ziffernmäßigen Bausummen,

welche nach dem ausgearbeiteten Kostenanschlage die Ausführung des Hafens für die erste und zweite Bauperiode erheischen würde. Diese betragen in Frs.:

	Wasserbauten	Anbinde- und Vertauungsmittel	Leuchthurm	Betriebs-Einrichtung
1. Periode . . . . .	7,778.400	214.300	80.000	4,065.800
2. „ . . . . .	2,750.500	121.400	—	4,369.200
1. u. 2. Periode . . . . .	10,528.900	335.700	80.000	8,433.000

Stellen wir nun die beiden Bausummen für Burgas und Varna in den beiden Perioden zusammen, so finden wir folgende Ziffern:

	1. Periode	2. Periode	Zusammen
Burgas . . . . .	9,273.500	6,639.500	15,913.000
Varna . . . . .	12,138.500	7,241.100	19,379.600
Burgas und Varna . . . . .	21,412.000	13,880.600	35,292.600

Die Gesamtsumme der für die definitive Ausgestaltung der zwei Handelshäfen in Burgas und Varna in Aussicht genommenen Bauten beläuft sich somit auf Frs. 35,292.600.

Zum Schlusse dieser gedrängten Mittheilung hält es deren Einsender für eine angenehme Pflicht, der werththätigen Mithilfe des Ingenieurs P. C. Perinello, welcher sich ebenfalls in den Diensten der bulgarischen Regierung befindet, bei der Ausgestaltung und Berechnung der beiden Projecte mit collegialem Danke zu gedenken.

Sofia, im December 1893.

## Phototheodolit von Starke &amp; Kammerer in Wien.

Man ist gewohnt, Phototheodolite mit einem kippbaren Fernrohr ausgestattet zu sehen, welches parallel zur optischen Achse des Camera-Objectives seitlich angebracht und mit einem Verticalbogen, oder Kreise zur Messung von Höhenwinkeln versehen ist. Der Phototheodolit, welcher in Folgendem kurz beschrieben werden soll, ist mit der Absicht gebaut, daß das Camera-Objectiv selbst die Rolle des Fernrohr-Objectives übernehmen soll, zu welchem Ende das zugehörige Ocular in der Mitte der Visirscheibe entsprechend angebracht ist. Mit diesem Fernrohre können nicht nur die bei der Aufnahme nothwendigen Visuren behufs Messung der Horizontalwinkel gemacht werden; man kann mit demselben ohne Zugabe eines Verticalbogens auch die Messung von Verticalwinkeln ermöglichen. Es muss hierbei von vorneherein festgestellt werden, daß dieser Phototheodolit nur dort mit Vortheil angewendet werden kann, wo die Mehrzahl der einzelnen Aufstellungspunkte desselben trigonometrisch fixirte Punkte sind und somit die Messung eines Verticalwinkels nur ausnahmsweise vorkommen kann.

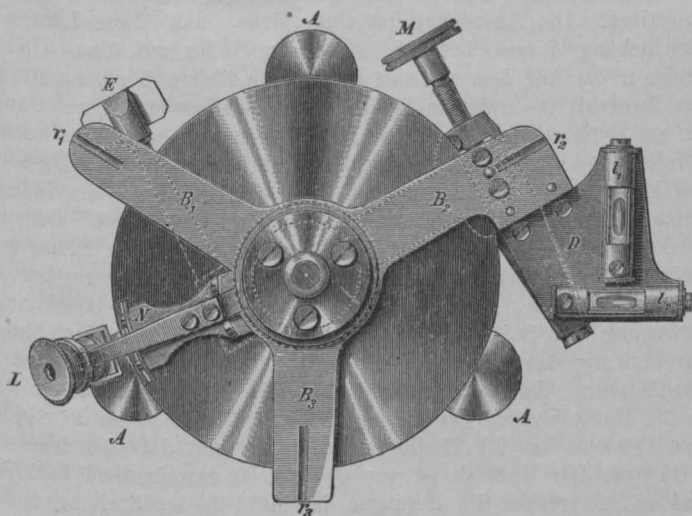


Fig. 1. Stativkopf.

Der Dreifuß des Apparates ruht mit seinen Stellschrauben in drei am Stativkopfe angebrachten Rinnen und ist durch Central-

schraube und Spannfeder mit demselben verbunden. In Fig. 1 sind die drei Stellschrauben bei A, A, A sichtbar. In fester Verbindung mit dem Dreifuße befindet sich die Büchse der verticalen Drehungsachse und der Horizontalkreis mit an verticaler Stirnfläche angebrachter Theilung von 20 zu 20 Min. Dieselbe ist bis auf einen zur Ablesung nothwendigen Ausschnitt durch einen mit der Alhidade verbundenen Reifen gedeckt. Die in der Büchse rotirende Verticalachse endet am oberen Ende in den Dreiarms B<sub>1</sub> B<sub>2</sub> B<sub>3</sub>, an welchem der Nonius N angeschraubt ist. Zur Ablesung der Kreis- und Noniustheilung (19 Kreis-Intervalle = 20 Theilen des Nonius, somit Angabe des Nonius = 1 Min.) dient die centrirt um die Verticalachse bewegliche Loupe L. Die

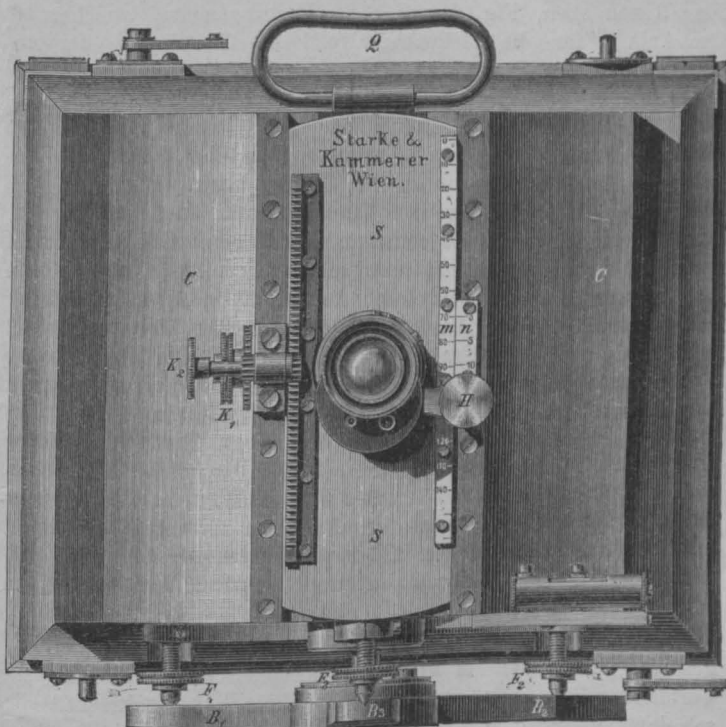


Fig. 2. Vorderansicht der Camera.

Verticalstellung der Achse geschieht durch die drei Stellschrauben und die zwei Libellen  $l_1$  und  $l_2$ , deren Blasen zwischen ihre Ablesemarken gebracht werden. Die Platte, welche den Kreuzlibellen als Basis dient, ist durch starke Stahlschrauben mit dem Arme  $B_2$  fest verbunden. Zwischen dem Alhidaden-Dreiarms und der Büchse ist eine Centraklemme eingeschaltet und es erfolgt die Verbindung der Alhidade mit der Büchse durch Anziehen der Klemmschraube am Lappen  $E$ , die feine Bewegung im Horizont durch die Mikrometerschraube  $M$ . Auf dem Dreiarms  $B_1 B_2 B_3$  steht in den Rinnen  $r_1 r_2$  und  $r_3$  (Fig. 1) die Camera  $C$  (Fig. 2 und 3) mit ihren Stellschrauben  $F_1 F_2$  und  $F_3$  (Fig. 2) und wird durch eine im Inneren befindliche Schraube und Spannmutter in Verbindung mit dem Untertheile gebracht. Zum bequemen Anfassens beim Aufsetzen und Abnehmen dient eine Handhabe  $Q$  (Fig. 2 und 3). Die Camera hat, sowie die Alhidade des Untertheiles, zwei Kreuzlibellen  $l_3$  und  $l_4$  (Fig. 3), deren Blasen durch entsprechende Stellung der Camera-Fußschrauben  $F_1 F_2$  und  $F_3$  zum Einspielen gebracht werden. Fig. 2 zeigt die Camera auf der Objectivseite, Fig. 3 von oben und Fig. 4 den mit der

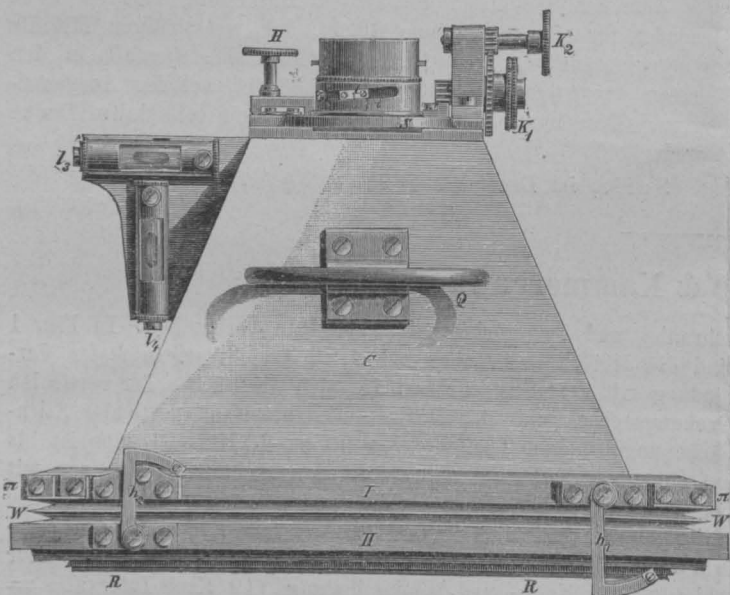


Fig. 3. Draufsicht.

Camera unveränderlich verbundenen Messrahmen  $RR$  (in Fig. 3 von oben, Fig. 5 und 6 im Durchschnitte), welcher als fixe Anlage für die Visirscheibe und die Glasplatten der einzelnen Cassetten dient. Diese unveränderliche Verbindung des Messrahmens mit der Camera ist ein wesentlicher Fortschritt gegen die früher übliche Anordnung, bei welcher jede einzelne Cassette ihren besonderen Messrahmen enthielt. Nur die Anbringung des Messrahmens an der Camera macht es möglich, die Entfernung des Objectives von der Glasplatte, auf welcher die Aufnahme erfolgt, derart constant zu erhalten, daß die einmal gemachte Brennweitenbestimmung als dauernd gültig anzunehmen ist, während man bei anderer Anordnung in dieser Beziehung selbst bei sorgfältiger Ausführung der Cassetten kaum versichert sein kann, daß die Entfernung der empfindlichen Schichte der Aufnahmeglasplatte vom Objective bis auf  $\pm 0.5 \text{ mm}$  constant ist. Der Messrahmen selbst besteht aus vier im rechten Winkel verbundenen Lamellen mit von Centimeter zu Centimeter eingeschnittenen Spitzmarken. Von diesem sind die in Fig. 4 mit  $a_1 a_2$  und  $b_1 b_2$  bezeichneten Mittelmarken diejenigen, deren Verbindungslinien in ihrem Durchschnitte die Mitte der Aufnahme markiren. Das Format der erhaltenen Bilder wird durch den bei jeder Aufnahme mitphotographirten Messrahmen gegeben und beträgt in vorliegendem Falle  $\frac{17.8}{22.8} \text{ cm}$ . Die Einschnitte sind derart hergestellt, daß schon in Folge der mechanischen Ausführung die Verbindungslinie  $a_1 a_2$  zur Verbindungslinie  $b_1 b_2$  senkrecht steht, so daß, wenn  $a_1 a_2$  horizontal gestellt wird,  $b_1 b_2$  vertical stehen muss.

Das Objectiv der Camera ist ein Anastigmat von Zeiss in Jena 1:18 mit einer Brennweite von circa  $212 \text{ mm}$ . Dasselbe ist in den im verticalen Sinne verschiebbaren Schlitten  $S$  (Fig. 2 und 3) eingeschraubt und derart gelagert, daß auf dasselbe parallel auffallende Strahlen sich in der Ebene des Messrahmens vereinigen, in einer Ebene also, in welcher beim Gebrauche des Apparates die lichtempfindliche Schichte der Cassettenplatte, die matte Fläche der Visirscheibe und das Fadenkreuz des an letzterer befindlichen Oculares liegen. Der Umstand, daß die mit dem Phototheodolit aufzunehmenden Objecte sich stets in ziemlich großen Entfernungen vom Objective befinden, bringt es mit sich, daß beinahe ausnahmslos die Entfernung des Objectives von der Ebene des Messrahmens constant und gleich der Brennweite des Apparates angenommen werden kann. Für Entfernungen von 500, 400, 300, 200 und  $100 \text{ m}$  beträgt der Unterschied zwischen Vereinigungsweite und Brennweite von  $212 \text{ mm}$  nur  $0.09$ ,  $0.14$ ,  $0.15$ ,  $0.22$  und  $0.45 \text{ mm}$ . Sollte für ungewöhnlich kurze Distanzen eine Vergrößerung der Entfernung des Objectives von der Ebene des Messrahmens nothwendig sein, so ist hiefür ein Auszug des Objectives bis zu  $2 \text{ mm}$  möglich, durch welchen man in der Distanz bis auf  $23 \text{ m}$  gelangen kann. Man lüftet hierbei

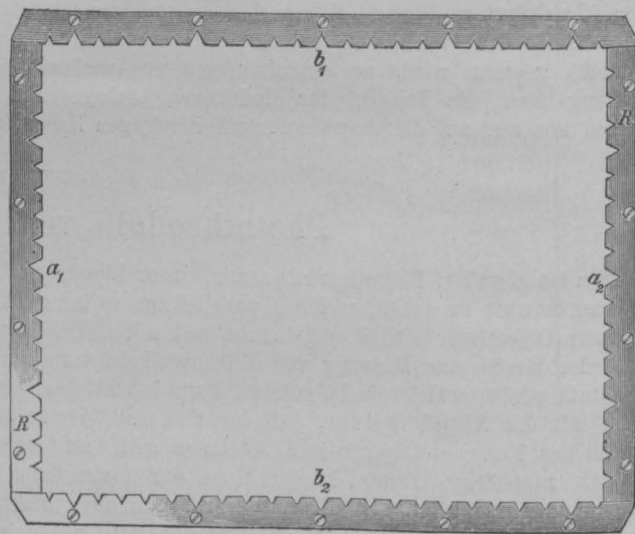


Fig. 4. Messrahmen.

das mit Kreuzloch versehene Schraubchen  $s$ , welches den die Linse enthaltenden Theil der Objectivfassung mit dem im Schieber verschraubten Rohrtheile verbindet und verdreht ersteren von rechts nach links. Hierbei gleitet das am inneren Rohre feste Plättchen  $t$  in dem im äußeren Rohre eingefrästen Schlitz  $uu$  und da dieser letztere schräg eingeschnitten ist, so bewirkt die drehende Bewegung zugleich eine achsiale Längenverschiebung des Objectives. Die Anordnung ist eine solche, daß diese Längenverschiebung  $2 \text{ mm}$  beträgt, wenn der Index auf  $t$  am Theilstreiche 2 der auf dem äußeren Rohre befindlichen Theilung steht. Das Intervall  $0-2$  ist in 20 Theile getheilt, so daß der Auszug bis auf  $0.1 \text{ mm}$  direct messbar ist. Wie gesagt, wird eine solche Verschiebung der Objectivfassung nur sehr selten nothwendig sein und kann in der weitaus größten Zahl von Aufnahmen der Indexstrich auf 0 stehen und die Schraube  $s$  fest angezogen bleiben.

Die Verschiebung des Objectives im verticalen Sinne geschieht durch Getriebe und Zahnstange mittelst der randrirten Köpfe  $K_1$  und  $K_2$  (Fig. 2 und 3), letzterer gibt eine langsamere Bewegung des Schlittens und wird daher zur feinen Einstellung, zur Fixirung des Schlittens aber die Klemmschraube  $H$  verwendet. Zur Messung der Schlittenbewegung dient der in Millimeter getheilte Maßstab  $m$  in Verbindung mit dem Nonius  $n$ ; an letzterem sind  $19 \text{ mm}$  in 20 Theile getheilt und gibt derselbe demnach  $0.05 \text{ mm}$ . Der Maßstab ist von 0 bis 140 durchlaufend beziffert und es entsprechen die Lesungen 70 bis 140 den Stellungen des Objectives über, die Lesungen 0 bis 70 den Stellungen des Objectives unter dem Normal-Horizonte, welcher letzterer bei der Stellung  $70.00$  vorhanden ist. Um dem Objective eine verticale



Bewegung ertheilen zu können, welche der Höhe des Camera-kastens entspricht und trotzdem den Eintritt von Licht in's Innere der Camera zu verhindern, sind dicht hinter dem Objectivschlitten noch zwei Hilfsschlitten angebracht, welche den Zweck haben, die bei starker Hebung oder Senkung des Objectives unten oder oben frei werdenden Theile des Ausschnittes zu decken. Man hat demnach, so oft aus irgend einem Grunde eine Verstellung des Objectivschlittens vorgenommen wurde, die beiden Hilfsschlitten mit freier Hand in der Richtung gegen das Objectiv (also den oberen Schlitten nach unten, den unteren nach oben) zu verschieben, bis ein leichter Anstoß zeigt, daß die Hilfsschlitten die ihrem Zwecke entsprechenden Stellungen eingenommen haben.

Um einerseits die Bedingung, das Camera-Objectiv auch als Visirfernrohr zu verwenden, erfüllen, andererseits eine lichtdichte Verbindung der Cassetten mit der Camera erzielen zu können, befinden sich an letzterer zwei Rahmen *I* und *II*, Rahmen *I* (Fig. 5 in der Ansicht, Fig. 6 im Durchschnitte) ist mit der Camera unveränderlich fest verbunden, Rahmen *II* (Fig. 5 und 6 im Durchschnitte) hängt mit *I* durch einen um die ganze Camera herumgehenden zweifaltigen Balg *W* (Fig. 5 Ansicht, Fig. 6 Durchschnitte) derart zusammen, daß derselbe dem Rahmen *I* bis auf eine bestimmte Grenze genähert, und ebenso auch von *I* entfernt werden kann. In Fig. 3 sind in der Ansicht von oben der fixe Rahmen *I*, der bewegliche *II* und zwischen ihnen die federnde aber lichtdichte Verbindung *W* sichtbar. Jeder Rahmen trägt zwei Haken, *I* einen Haken *h*, (Fig. 3) rechts oben und einen ganz gleichen links unten, *II* einen Haken *h*<sub>2</sub> (Fig. 3) links oben und einen ebensolchen rechts unten. Diese Haken dienen zur Fixirung der Visirscheibe und der Cassetten. Die Visirscheibe *V* ist in Fig. 7 in der Ansicht, ihre Verbindung mit der Camera in Fig. 5 im Durchschnitte dargestellt. Der äußere Holzrahmen trägt zwei Diagonalspannen aus Metall, welche sich in der Mitte zu einem Ringe vereinigen. Innerhalb des Ringes hängt das um die Achse  $x_1 x_2$  drehbare Ocular, welches durch die Lappen  $p_1$  und  $p_2$  in seiner normalen Lage

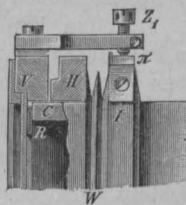


Fig. 5.

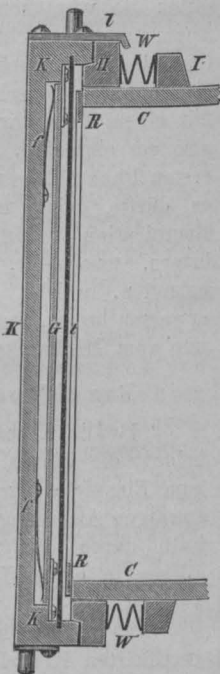


Fig. 6.

Schraubenspitze  $z_1$  und die auf dem planen Plättchen  $\pi^1$  aufliegende Kuppe von  $z_2$  ist die Lage des Oculares gegen den Messrahmen, an welchen die matte Fläche der Visirscheibe durch die federnden Haken sanft angepresst wird, vollkommen fixirt und daher die durch den zweiten Hauptpunkt des Camera-Objectives (Stellung des Objectivschlittens auf 70·00 angenommen) und den Kreuzungspunkt der Fäden des Oculares gegebene Visirlinie eine contante. Für den Normalstand des Objectives auf 70·00 des Verticalschiebers *S* und auch für von dieser Normalstellung nicht weit entfernte Lagen nach oben oder unten, kann durch das Ocular der Visirscheibe in Verbindung mit dem Camera-Objective nach einem bestimmten Punkte visirt werden. Sobald jedoch der Stand des Objectives nach oben oder unten eine gewisse Grenze überschreitet, wird das Visiren mit dem senkrecht zur Visirscheibe stehenden Oculare unangenehm und schließlich unmöglich. Man muss in solchen Fällen die zwei Lappen  $p_1$  und  $p_2$  so stellen, daß das Ocular um die Achse  $x_1 x_2$  gedreht werden kann und dasselbe mit seiner optischen Achse in die Richtung zur Objectivmitte stellen. Es ist hierbei keine besondere Präcision erforderlich und man findet beim Auf- und Abbewegen des Oculares sehr leicht den dem Auge am meisten zusagenden Stand.

Die Cassette *K* (Fig. 6 im Durchschnitte) enthält die präparirte Glasplatte *G*, welche in der allgemein üblichen Weise

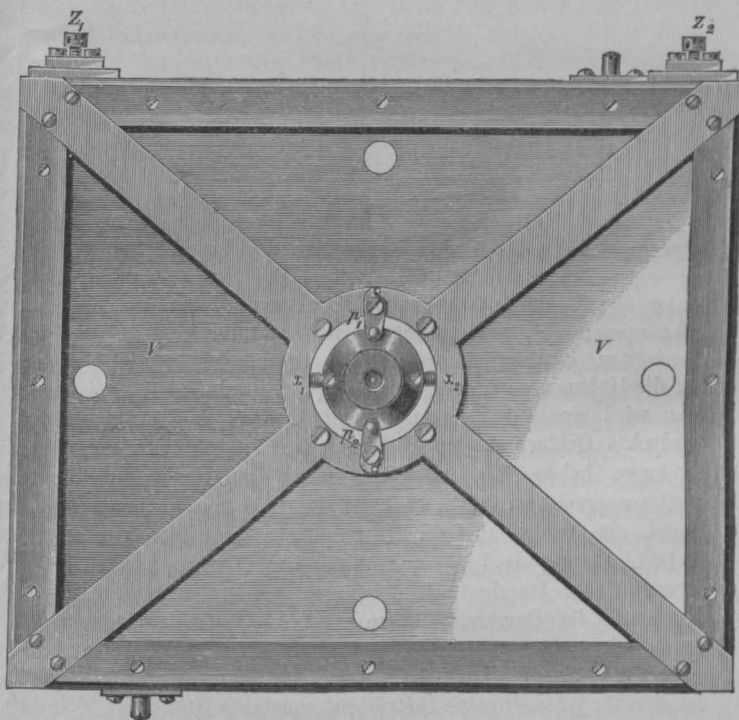


Fig. 7. Visirscheibe.

(nämlich optische Achse des Oculars senkrecht auf die Visirscheibe) gehalten ist. Die auf der inneren Seite matt geschliffene Glastafel der Visirscheibe hat an den Stellen, wo sich beim Gebrauche die vier Mittelmarken  $a_1 a_2$  und  $b_1 b_2$  des Messrahmens befinden, vier kreisrunde Oeffnungen, welche bei eingehängter Visirscheibe Visuren über die vier Mittelmarken gestatten, was zu Rectifications-Zwecken nothwendig ist. Das Einhängen der Visirscheibe geschieht auf folgende Art. Da der bewegliche Rahmen hierbei nicht in Function tritt, so fixirt man ihn durch den Haken  $h_2$  oben links und den correspondirenden unten rechts an den festen Rahmen *I* (Fig. 3). Hierauf bringt man die Visirscheibe mit der oben links angebrachten Spitzschraube  $z_1$  (Fig. 5 und 7) in die Nuth des am fixen Rahmen befindlichen Stahlplättchens  $\pi$  (Fig. 3 und 5), während die Kuppe der Schraube  $z_2$  am Rahmen der Visirscheibe (Fig. 7) auf dem planen Stahlplättchen  $\pi^1$  (Fig. 3) aufliegt, und stellt durch den federnden Haken  $h_1$  oben rechts (Fig. 3) und den correspondirenden unten links den Contact zwischen Glasscheibe und Messrahmen her, wie Fig. 5 zeigt. Durch die in der Nuth von  $\pi$  liegende

an den vier Eckflächen auf Metallplättchen liegt und durch vier am innerem Boden der Cassette angebrachte Federn gehalten ist. Der Schubert *t* aus Hartgummi, welcher die Cassette lichtdicht verschließt, kann vollständig aus derselben herausgezogen werden, so daß er sich während der Exposition nicht am Apparate befindet. Die Anbringung einer Cassette an die Camera geschieht auf folgende Weise. Man löst die Verbindung des Rahmens *II* von dem *I* und hängt die Cassette mit dem Beschläge *J* an den beweglichen Rahmen *II* derart, daß der auf der Seite des Schubers *t* vorspringende Theil der Cassette in den Falz des Rahmens *II* zu liegen kommt. In dieser Position erfolgt die Verbindung der Cassette mit dem Rahmen *II* durch das Hakenpaar links oben und rechts unten. Diese gegenseitige Lage von Cassette und Camera zeigt die Figur 6. Es ist hierdurch die Cassette mit der Camera lichtdicht verbunden und kann bei vorgestecktem Objectivdeckel der Schubert der Cassette herausgezogen werden. Durch das Hakenpaar rechts oben und links unten wird nun die Cassette sammt dem Rahmen *II* in eine solche Lage gegen *I* gebracht, daß die lichtempfindliche





Nach einiger Wiederholung dieses Vorganges wird man die Horizontalität der  $a_1 a_2$  constatiren können, und stellt sodann die Blase der mit der Ebene des Messrahmens parallel liegenden Kreuzlibelle  $l_3$  durch ihre Correctionsschraube zwischen die Marken. Die Verticalstellung der Ebene des Messrahmens kann genügend genau durch einen nicht zu leichten Senkel mit gleichmäßiger Schnur bewerkstelligt werden. Man befestigt die Schnur an einem der oberen Haken der Camera, wodurch dieselbe an die obere Kante des Messrahmens fest angepresst wird. Durch entsprechende Verstellung der Fußschraube  $F_3$  der Camera bringt man die anfangs freischwebende Senkelschnur zum Contact mit der unteren Lamelle des Messrahmens. In dieser Lage wird auch die Blase der Kreuzlibelle  $l_4$  durch ihre Correctionsschraube zum Einspielen gebracht. Es ist klar, daß in der Folge den durch die Fußschrauben eingestellten Blasen der Kreuzlibellen  $l_3$  und  $l_4$  die horizontale Lage der Linie  $a_1 a_2$  und die Verticalstellung der Ebene des Messrahmens entsprechen müssen, in so lange an der Correction von  $l_3$  und  $l_4$  und an der Verbindung der Libellenplatte mit der Camera keine Veränderungen vor sich gegangen sind.

4) Man hängt die Visirscheibe ein, und bringt durch die entsprechenden Haken die matte Fläche des Glases in Contact mit der Ebene des Messrahmens. In der Glasfläche sind vier Löcher angebracht, welche gestatten, bei eingehängter Visirscheibe in der unter 3) angegebenen Weise über die Marken  $a_1 a_2$  und  $b_1 b_2$  Visuren mit Hilfe der Loupe als Ocular vorzunehmen. Man bringt also ganz wie sub 3) das Bild eines entfernten Objectes durch Verstellung des Objectivschlittens zur Coincidenz mit  $a_1$  oder  $a_2$ , dreht das Instrument um seine Verticalachse, bis man im Ocular der Visirscheibe das Bild desselben Objectes erhält; liegt dasselbe genau am Horizontalfaden des Oculares, so fällt derselbe mit der Verbindungslinie  $a_1 a_2$  zusammen, liegt der Horizontalfaden jedoch höher oder tiefer, so muss die Visirscheibe um den ganzen Betrag der Abweichung gesenkt oder gehoben werden. Dies geschieht durch Verstellung der Correctionsschrauben  $z_1$  und  $z_2$ , u. zw. so, daß beide Schrauben je um die Hälfte des Fehlers in demselben Sinne gedreht werden. Soll also der Faden nach abwärts gehen, so sind beide Schrauben zu lüften, im anderen Falle beide Schrauben anzuziehen. Man wird nach einigen Versuchen zu dem Resultate gelangen, daß Horizontalfaden und Verbindungslinie  $a_1 a_2$  zusammenfallen. Man wiederholt nun dasselbe Verfahren mit dem einzigen Unterschiede, daß man nicht wie früher die Einstellung der Bilder im verticalen Sinne an der Spitze der Mittelmarke, sondern durch die feine Bewegung im Horizont am inneren Rande des Messrahmens unmittelbar unter oder über der Marke  $a_1$  bewerkstelligt. Nach Ablesung am Horizontalkreis bringt man durch Drehung und feine Einstellung im Horizont das Bild des Objectes in Coincidenz mit der inneren Rahmenkante über oder unter der Mittelmarke  $a_2$  und liest den Stand des Horizontalkreises nochmals ab. Stellt man nun den Nonius des Kreises auf das Mittel bei der Ablesungen, so muss der Verticalfaden des Oculares

das zur Pointirung verwendete Object schneiden, wenn derselbe mit der Verbindungslinie der Mittelmarken  $b_1 b_2$  zusammenfällt. Eine sich zeigende Abweichung ist ebenfalls durch die zwei Schrauben  $z_1$  und  $z_2$  am Rahmen der Visirscheibe zu berichtigen. Man wird wenn der Faden nach links gehen soll, die Schraube  $z_1$  bis zur Beseitigung des halben Fehlers anziehen und  $z_2$  um denselben Betrag lüften, und umgekehrt  $z_1$  lüften und  $z_2$  anziehen, wenn eine Bewegung des Fadens nach rechts erfolgen soll. Es ist zu empfehlen, nach geschehener Richtigstellung nochmals nachzusehen, ob durch die letztgedachte Verstellung der Schrauben  $z_1$  und  $z_2$  die zuerst durchgeführte Correction des Zusammenfallens der Verbindungslinie  $a_1 a_2$  mit dem Horizontalfaden des Oculares nicht eine kleine Störung erlitten hat, und nöthigenfalls die erforderliche Correctur vorzunehmen.

5) Um zu untersuchen, ob bei Stellung des Objectivschlittens auf 70·00 und bei Einstellung der Blasen an den vier Kreuzlibellen die Visur durch das Ocular der Visirscheibe eine horizontale ist, hat man den Phototheodoliten als Nivellirinstrument, dessen fixe Libelle die Kreuzlibelle  $l_4$  ist, zu betrachten, und die Prüfung nach der allgemeinen Rectificationsmethode durchzuführen. Ein sich ergebender Fehler wird durch Verstellung des Objectivschlitters beseitigt, und entweder die von 70·00 etwas abweichende Lesung als Normalstellung des Objectives notirt oder nach Lüftung der zwei Schraubchen, welche den Nonius fixiren, dieser selbst um so viel im verticalen Sinne verschoben, daß sein Nullstrich mit 70 der Theilung genau coincidirt, in welchem Falle dann 70·00 als Normalstellung des Objectives gilt.

Es soll hier noch erwähnt werden, daß man die Prüfung des Punktes 8) ebenfalls ohne Hilfsinstrument vornehmen kann. Man visirt zu dem Ende ganz in der schon wiederholt angegebenen Art mit der in freier Hand gehaltenen Loupe als Ocular über die Mittelmarke  $b_1$  des Messrahmens bei Stellung des Objectivschlittens auf circa 130 ein entfernt liegendes Object an, und stellt sein Bild durch feine Bewegung im Horizont an die Spitze der Mittelmarke  $b_1$ . Das Bild desselben Objectes muss auch am verticalen Faden des Oculares der Visirscheibe erscheinen, wenn man das Objectiv im Schlitten genügend weit nach abwärts stellt. Dann ist die Schlittenbewegung parallel zur Verbindungslinie  $b_1 b_2$ , und da  $b_1 b_2$  vertical, ist die Schlittenbewegung selbst eine verticale. Wie schon früher erwähnt, wurde für die Justirung in diesem Sinne keine eigene Correctionsvorrichtung angebracht, da man mit Grund annehmen kann, daß die vor Lieferung des Apparates geschehene Richtigstellung keiner nennenswerthen Aenderung unterworfen sein dürfte.

Die im Vorhergehenden erläuterte Rectification des Phototheodoliten ohne Hilfsinstrument ist bei einiger Vorübung anstandslos durchführbar, nur bei Punkt 5), welcher die Aufstellung einer Latte in großer Entfernung erfordert, gewährt die Benützung eines rectificirten Nivellirinstrumentes wesentliche Vortheile.

Wien, im December 1893.

G. Starke.

## Verschiebung von Bauten in den Vereinigten Staaten.

Von F. v. Emperger, C. E. in New-York.

Die durch die Tagespresse gehenden Mittheilungen über Verschiebungen von Bauten beruhen zumeist auf Täuschung, da bei näherem Zusehen sich solche „Gebäude“ fast immer als kleine Fachwerksbauten entpuppen, die nach vollständiger Entlastung sich als ein wohlversteiftes Holzgerippe darstellen, und so von einem Fundament auf das andere gerollt, oder sogar, wie jüngst in Chicago, über den See mittelst eines Flosses befördert werden. Das größte „verschobene“ Fachwerk-Gebäude ist das Brighton Beach-Hotel in Coney-Island bei New-York [1888]\*). Dieses Hotel, ursprünglich 45 m vom Meeresstrand gelegen und 210 m lang, war durch einen Einbruch theilweise zerstört worden. Hie-

durch wurde nöthig, es weitere 178·5 m zurückzusetzen. Der so verschobene Theil war 138 m lang und 39·1 m tief und hatte zwei Stockwerke mit fünf fünfstöckigen Thürmen. Es wurden zunächst 1200 Piloten geschlagen, das Ganze geloben, 24 Geleise gelegt, auf diese 120 Lowries gestellt und mit einem Rost solid verbunden, das Gebäude herabgelassen und durch sechs Locomotiven verschoben. Die Belastung pro Wagen betrug 40 t, was einem Druck von 0·09 kg/cm<sup>2</sup> entspricht und deutlich zeigt, wie leicht das Gebäude war. Die Verschiebung ging auch spielend von statten, 34 m am ersten Tag, u. s. f.

Umstehendes Bild zeigt nun eine bei Weitem gewichtigere Verschiebung, u. zw. des Bahnhofes Motthaven (138. Straße, New-York) der N. Y. Hudson- and Central-Eisenbahn. Derselbe

\* S. Wochenschrift 1888, Nr. 19.



ist ein massives Ziegelgebäude, 60 m lang und circa 12 m tief. Das Gewicht ist auf 2000 t geschätzt worden, also  $0.3 \text{ kg/cm}^2$ , wovon jedoch auf den Uhrthurm allein 500 t entfallen. Eine Verschiebung um 15 m wurde nötig in Folge einer Bahnhofserweiterung. Die Oberböden wurden entfernt und das Gebäude zunächst entsprechend versteift und verspannt. Hierauf wurden die Fundamente systematisch entfernt und die Last auf einen eisernen Rost übertragen, der auf Gleitbäumen ruht. So wurde dann das Ganze mittelst Schraubenwinden (à 30 t) auf die neuen Fundamente hinübergezogen. Die Geschwindigkeit betrug 2.5 m im Durchschnitt (3 m max.) pro Tag, ohne daß dabei dem Gebäude irgendwie nennenswerther Schaden zugefügt wurde. Das Bild zeigt das Haus nach der Verschiebung. Man sieht die alten Fundamente und Perronsäulen im Vordergrund. Die Schiebebühne

wie die Versteifung ist auch hinreichend deutlich ersichtlich. Diese Verschiebungen sind beide von Ben. C. Miller & Son ausgeführt worden, die aus dieser Art Arbeit eine Specialität machen.

Auch eine verticale Verschiebung wurde in New-York geplant, ist aber, obwohl sie lange im Vordergrund des Interesses stand, Project geblieben. Es handelte sich dabei um den Bau einer neuen „City Hall“ in New-York. Um dem Raummangel einerseits und der Pietät gegen das alte Gebäude andererseits Rechnung zu tragen, hat A. E. Beach vorgeschlagen, das alte Gebäude auf das Dach des neuen zu stellen. Das alte Haus hat ein Gewicht von circa 25.000 t und eine Fläche von  $2333 \text{ m}^2$ ; es entfällt also bloß circa 1 kg auf  $1 \text{ cm}^2$ . Das neue Gebäude sollte  $7000 \text{ m}^2$  Fläche haben und 55 m hoch sein. Man hat sich jedoch später entschieden, den Neubau neben das alte Gebäude zu stellen.

## Vereins-Angelegenheiten.

Z. 110 ex 1894.

### BERICHT

#### über die 12. (Wochen-) Versammlung der Session 1893/94.

Samstag, den 27. Jänner 1894.

Herr Vereinsvorsteher - Stellvertreter, Baudirector - Stellvertreter Rudolf Bode, eröffnet um 7 Uhr Abends die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt.

Nachdem sich über Anfrage Niemand zum Worte meldet, ersucht der Vorsitzende den Herrn em. Assistenten an der k. k. Universität in Wien, Dr. Tuma, den angekündigten Vortrag: „Ueber Tesla'sche

Versuche mit Strömen von hoher Frequenz“ zu halten. Der Vortragende bespricht die Methoden zur Herstellung von Wechselströmen mit hoher Frequenz und demonstriert:

1. Die Wirkung der Selbstinduction in einem geraden Drahte;
2. die Induction in einer einzigen Windung;
3. einen 25 cm langen Funkenstrom;
4. das Zeichnen feuriger Curven auf eine Gypsplatte;
5. eine in der Hand des Experimentators leuchtende Glühlampe;
6. Anzünden eines Holzspanes;
7. einpolige Glühlampen;
8. leuchtende Röhren ohne Elektroden.

Zum Schlusse drückt Herr Dr. Tuma noch den Firmen Siemens & Halske, sowie Kremenezki & Co. seinen innigsten Dank für die vielfachen Unterstützungen aus, welche ihm dieselben bei seinen Arbeiten zutheil werden liessen.

Nach Schluss dieses Vortrages, welcher sich ganz besonders interessant gestaltete, dankt der Vorsitzende dem Herrn Dr. Tuma für die so lichtvolle Mittheilung der Resultate seiner eingehenden Studien, und schließt hierauf die außerordentlich zahlreich besuchte Versammlung 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

## Berichte aus anderen Fachvereinen.

### Verein der Techniker in Oberösterreich.

In der Wochenversammlung vom 30. December v. J. hielt Herr M. Fasbender, Director der Locomotiv-Fabrik Krauß & Comp. in Linz, einen Vortrag über „Ursachen der Abnutzung von Schienen und Spurkränzen in Bahnkrümmungen“, den Artikel gleichen Titels von R. Helmholtz, der im Jahre 1888 in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ veröffentlicht wurde, zur Richtschnur nehmend und denselben eingehend besprechend. Nach einer Einleitung, in welcher der Vortragende der denselben Gegenstand betreffenden ausgezeichneten Veröffentlichungen von Hofmann und Boedeker Erwähnung that

und in welcher er ferner hervorhob, daß die so klar und fasslich gegebenen Entwicklungen von Helmholtz auch heute noch immer zu wenig Beachtung finden, ging er auf diese selbst ein. Er besprach die drei Lehrsätze von Helmholtz über Einstellung von Radsätzen, Seitendruck und auftretende Drehmomente, entwickelte den Begriff von ideellem Radstand und ideeller Achsbelastung und den Werth des Productes aus beiden zum Vergleich der Abnutzung von Spurkranz und Schiene bei verschiedenen Fahrzeugen.

Nachdem er an der Hand dieser Grundsätze die Einstellung von zwei-, drei-, vier- und fünfschigen Fahrzeugen und deren Seitendrucke auf das Geleise bei gleich angenommenen Achsbelastungen in Krümmungen besprochen hatte, ging er auf die Mittel über, welche in Anwendung gebracht wurden, um für Abnutzung günstige Stellungen hervorzurufen. Er besprach daher in der Folge verschiedene Anwendungen von verschiebbaren Achsen, ein- und zweiachsige Drehgestelle, combinirte Drehgestelle, freie Lenkachsen, zwangsläufige Lenkachsen, Kuppelungen zwischen Locomotive und Tender etc. etc. Bei allen diesen Ausführungen wurde der Vortragende durch ein reiches Material von Wandtafeln, Constructions-Zeichnungen, Tabellen und durch ein sinnreich construirtes Modell unterstützt, welches die Einstellung von zwei- bis vierachsigen Radsätzen in Curven, sowie die Radialstellung der Achsen deutlich zur Anschauung brachte.

Lebhafter Beifall zeichnete den Vortragenden am Schlusse seiner interessanten Mittheilungen aus.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Herr dpl. Ing. Otto Seyller, Ingenieur der kön. sächsischen Staatsbahnen in Köttschenbroda, wurde von der k. k. Statthalterei in Innsbruck zum Bauadjuncten des technischen Departements ernannt.

Herr Franz Pfeuffer, Ingenieur der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien, wurde zum Ober-Ingenieur ernannt.

Herr Bruno Böhm-Raffay, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, wurde zum Ober-Ingenieur befördert.

**Ein Strompreiszeiger.** F. H. Aschner hat ein Instrument erfunden, welches dem an eine Central- oder Blockstation angeschlossenen Consumenten elektrischer Energie auf einem Zifferblatt direct in Mark und Pfennig anzeigt, wieviel der eben verbrauchte Strom pro Stunde kostet. Bisher war man auf die Registrirung der Elektrizitätszähler angewiesen, um eine Kostenübersicht zu erhalten. Eine derartige Berechnung ist aber umständlich, bisweilen sogar unverständlich. Der Strompreiszeiger aber setzt jeden Consumenten in den Stand, die Kosten des Stromes sofort von der Scala abzulesen; er ermöglicht also eine stetige Uebersicht und Controle des Betriebes. Er wird als Messinstrument für Lichtzwecke und für Kraftzwecke angeführt und in verschiedenen Größen, welche den Betriebsverhältnissen entsprechen, ausgeführt.

### Bücherschau.

1804. **Die ländlichen Wirthschaftsgebäude** mit Einschluss der Heger-, Unter- und Oberförsterwohnungen, der Pächter- und Guts-herrenhäuser in ihrer Construction, ihrer Anlage und Einrichtung. Herausgegeben von Prof. Germano Wanderley. 4. Band: Die Gebäude zur Unterbringung des Viehes. 724 Seiten. Mit vielen Abbildungen. Leipzig. J. J. Arnd. (Preis cpl. 4 Bd. broch. 30 Mk., geb. 35 Mk.)

Der vierte Band des von uns schon wiederholt besprochenen Buches enthält nach einer eingehenden Besprechung der sanitären Beschaffenheit der Ställe vollständige Beschreibungen der Anlage und Construction von Ställen für Schafe, Schweine, Rindvieh, Pferde und Feder- und Geflügel. Das Buch ist klar und einfach, leicht verständlich geschrieben und mit vielen guten Abbildungen geschmückt, die hinlänglichen Einblick in die Constructionen gewähren. Die Ausstattung ist ebenfalls ganz entsprechend. Das Werk sei deshalb allen Interessenten wärmstens empfohlen.

6900. **Per i mercati coperti.** Monografia tecnico-economica. Von Marc Aurelio Boldi. 144 Seiten. Mit 8 Tafeln. Rom 1893, Fratelli Centenari. (Preis 12 L.)

Die vorliegende, außerordentlich fleißige Arbeit ist schon vor mehr als Jahresfrist in den „Annali della società degli Ingegneri e degli

Architetti Italiani“ erschienen. Der Verfasser hat die treffliche Studie nunmehr als Separatabdruck herausgegeben, was wir wärmstens begrüßen. Enthält doch das auch mit vorzüglichen Zeichnungstafeln geschmückte Buch zahlreiche Beschreibungen von Markthallen, die in Frankreich, Belgien, Oesterreich, Spanien, England, Deutschland, Holland, Russland, Norwegen, in der Schweiz und in den Niederlanden zur Ausführung kamen. Ein eigener Abschnitt ist den wichtigsten Markthallen gewidmet, welche in Italien selbst gebaut wurden. In zusammenfassenden Capiteln behandelt sodann der Verfasser die Anforderungen, die an solche Bauten zu stellen sind, die Rücksichten, die dabei leitend erscheinen, um endlich die Normen und Regeln zu fixiren, wonach Markthallenbauten ausgeführt werden sollen. Der Verfasser hat in dem trefflichen Schriftchen eine Fülle werthvoller Daten und ein sehr umfassendes Material zusammengetragen, das auch in den Tafeln in recht dankenswerther Weise verwertet erscheint. Auch ein sehr gutes Verzeichnis der einschlägigen Literatur wird mitgetheilt, was recht lobenswerth ist. Wir können deshalb die tüchtige Leistung allen Fachgenossen, die sich über derartige Bauten zu orientiren wünschen, bestens empfehlen.

6805. **Resultate der Untersuchungen mit Bausteinen der österreichisch-ungarischen Monarchie.** Von Ingenieur August Hanisch. IV und 44 Seiten mit 3 Tafeln. Wien 1892, Carl Graeser.

Eine der Hauptaufgaben des Unterrichtes in unseren technischen Lehranstalten sollte darin bestehen, die Schüler anzuleiten, über den Werth und die Verwendbarkeit der Baumaterialien selbständig zu urtheilen. Dies könnte nur dadurch erreicht werden, daß man die Schüler durch längere Zeit in eigenen hiezu geschaffenen Laboratorien in diesem Zweige arbeiten ließe. An der k. k. Staatsgewerbeschule im I. Bezirke Wiens besteht nun ein solches Laboratorium, in welchem den Schülern dieser Anstalt Gelegenheit geboten wird, in beständigem Verkehr mit den Baumaterialien diese genau kennen zu lernen. Die bei diesen Arbeiten gewonnenen Resultate sind es nun, welche der Verfasser des vorliegenden Buches darin veröffentlicht. Sie betreffen die Prüfung der Bausteine u. zw. zunächst der natürlichen. Bestimmt wurde das spezifische Gewicht, die Druckfestigkeit, u. zw. sowohl im trockenen, als auch im wasser-satten Zustande und die Porosität. Bezüglich der Materialbeschaffung sei bemerkt, daß stets das Rohmaterial jeder Qualität verlangt wurde; daraus wurden je 3 Würfel unter Aufsicht des Verfassers angefertigt. Die Würfel erhielten 5 cm Seitenlänge. Die Anarbeitung erfolgte sehr genau, da dies von großer Wichtigkeit für die zu erzielenden Resultate ist. Die angegebenen Druckfestigkeiten beziehen sich stets auf den völligen Bruch. Was die Porosität betrifft, so wurden hiezu Stückchen von ca. 25 g Gewicht gewählt, welche bei 100° C getrocknet, nach dem Abkühlen gewogen und unter der Luftpumpe mit Wasser gesättigt wurden; hierauf wurden dieselben äußerlich rasch abgetrocknet und nochmals in verschließbaren Gläsern abgewogen. Die Gewichtszunahme erscheint in den Tabellen als Porosität in Procenten des Trockengewichtes und in Raumprocenten angegeben. — Wir begrüßen die vorliegende dankenswerthe Schrift auf das Freudigste, da sie endlich wieder einmal eine Publication eines österreichischen Baumaterialien-Laboratoriums bildet, und wünschen ihr die möglichst größte Verbreitung. Nicht unerwähnt lassen

möchten wir die Polemik des Verfassers gegen das seinerzeit von unserem Verein niedergesetzte Comité, welches Normen für die Berechnung der Belastung und Inanspruchnahme von Baumaterialien und Bauconstructionen aufzustellen hatte, und dessen Elaborat, welches in unserer „Wochenschrift“ Jhrgg. 1889, Nr. 1 veröffentlicht wurde. Wir wollen keineswegs für die Arbeiten unseres Vereines etwa kritiklose Kenntnisaufnahme und Zustimmung fordern, haben deshalb auch nichts dagegen, daß der Verfasser einiges an jenem Elaborat beanstandet. Diese Kritik muss jedoch vor Allem rein sachlich sein, eine Bedingung, die der Verfasser nicht durchwegs erfüllt hat.

Dpl. Ing. P a u l.

**6693. Zur Transformation und Reduction von Doppelintegralen mittelst elliptischer Coordinaten.** Von Professor F. J. Obenrauch. Neutitschein 1892. 80. 55 S.

Von dem bekannten Lamé'schen Doppelintegral und den Beziehungen der orthogonalen Coordinaten eines Punktes zu dessen elliptischen Coordinaten ausgehend, wird die Transformation und Auswerthung des der Oberfläche des Octanten eines dreiaxigen Ellipsoides darstellenden Doppelintegrals in wissenschaftlicher Form durchgeführt, und so die analytischen Beziehungen zu geometrisch verwandten Doppelintegralen festgestellt. Die für die Lösung der höheren Aufgaben über die geodätischen Linien unentbehrlich gewordenen elliptischen Coordinaten finden somit in der vorliegenden, beachtenswerthen Abhandlung die verdiente Würdigung.

Wellisch.

**6801. Leitfaden zum Berechnen und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungs-Anlagen.** Von H. Rietschel. 2 Bände. 307 Seiten mit 48 Textfiguren, 23 Tabellen und 22 doppelseitigen Zeichnungstafeln. Julius Springer, Berlin, 1893. (Preis 8 Mark.)

Der öffentliche Gesellschafter einer großen deutschen Heizfirma, zugleich Professor an der k. technischen Hochschule in Berlin, gibt über Anregung des Ministers der öffentlichen Arbeiten und in der Erkenntnis, daß ein für den unmittelbaren Gebrauch in der Praxis geeignetes Werk fehlt, einen Leitfaden heraus, welcher diese thatsächlich bestehende Lücke ausfüllen, den bauleitenden Architekten mit den an Heiz- und Lüftungs-Anlagen zu stellenden Forderungen bekannt machen, dem Ausführenden aber ein treuer Berather sein soll. Nicht die theoretischen Entwicklungen, sondern bloß deren gültige Ergebnisse sollen zusammengefasst, die Berechnungsarbeiten durch Tabellen nach Möglichkeit verringert und erleichtert und durch zahlreiche Beispiele die richtigen Anwendungen gezeigt werden. Die wissenschaftliche Behandlung soll mehr, als dies bis nun der Fall ist, einen bei Entwurf und Ausführung leitenden, vor Fehlern bewahrenden Einfluss ausüben. Das sind die schönen Ziele, die sich der Verfasser steckt, die zu erreichen derselbe mit ehrlichem Eifer und anerkennenswerthem Geschicke anstrebt. Wenn nun aber gar manche wichtige Frage auch hier keine Beantwortung findet, der Entwerfende also gezwungen ist, auf gut Glück Annahmen zu machen, die seinem Gefühle nach wahrscheinlich richtig sind, so zeigt dies nur, wie viele Aufgaben auf diesem Gebiete noch nicht gelöst sind, wie nothwendig weitere Forschungen und namentlich auch gründliche Ermittlungen von durchschnitt-

lichen Zahlenwerthen wären. Beispielsweise ist der Transmissions-Coefficient für Wärmeabgabe von Wasser in Wasser, also durch die Wandungen eines zur Erwärmung von Badewasser dienenden Rohres einer Heißwasserheizung keineswegs feststehend; die Bemessung des Querschnittes eines Schornsteines oder eines Luftweges bei Luftheizungen, also eine ungemein häufig vorkommende Aufgabe, ist innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwankend. Derartige Lücken der Erkenntnis zu beheben, wäre Aufgabe einer von Technikern zu leitenden, gesundheitstechnischen Versuchsanstalt, deren Schaffung als Seitenstück zu den hygienischen Instituten eine an die Staatsverwaltung zu stellende Forderung ist. Von diesem, einstweilen „frommen Wunsche“ weg zum vorliegenden Werke! Dessen erster Band zeigt in 21 Capiteln das gegenwärtige Wissen über Lüftung und Heizung in einem Auszuge, der vornehmlich bloß das für den im Titel ausgedrückten Zweck des Buches Erforderliche enthält. Die Nothwendigkeit und Größe des Luftwechsels, die Art der Erzielung desselben, die Entnahme und Reinigung der frischen Luft, die Befechtung bzw. Trocknung derselben, dann die Mittel zur Bewegung der Luft und die Anordnung und Berechnung der Luftwege werden erörtert, woran sich Beispiele für die Berechnung von Lüftungsanlagen anschließen, welche mit Rücksicht auf die Schwierigkeiten eine nützliche Beigabe bilden. Der Abschnitt „Heizung“ wird durch eine wohl allzu knapp gehaltene Besprechung der Feuerungsanlagen eingeleitet. Es folgt die Berechnung der stündlich erforderlichen Wärmemenge (Wärmetransmission), dann die Darstellung bezüglich der einzelnen Heizarten, unter welchen die Warmwasserheizung recht eingehend, die Niederdruck-Dampfheizung überraschender Weise nur kurz behandelt wird. Die Kühlung geschlossener Räume, also die negative Heizung bespricht ein nächstes Capitel. Mit der für die Wahl der Heizungsart maßgebenden Vergleichung der Vor- und Nachteile ist es schwer, durchaus einverstanden zu sein, da z. B. die in Bezug auf Anlage und Betriebssicherheit so grundverschiedene Dampfluftheizung und Wasserluftheizung unter einem Kennworte sich beisammenfinden. Unter den Mitteln zur Prüfung von Anlagen wird die Essengas-Analyse nicht erwähnt, obgleich selbe bekanntlich die verlässlichsten Aufschlüsse über die Art der Verbrennung gewährt. Das sehr übersichtlich bearbeitete letzte Capitel über Baubedingnisse bildet einen guten Behelf für abzuschließende Verträge. Auch die im Anhange gebotenen neuen Vorschriften zur Herstellung und Unterhaltung von Centralheizungs- und Lüftungsanlagen des preussischen Staates, erlassen am 15. April 1893, sind eine schätzenswerthe Beigabe. Der zweite Band enthält in 23 Tabellen Zahlenwerthe zusammengestellt, welche in der Praxis zumeist nützliche Verwendung finden werden, dann in 22 deutlichen Lithographien zeichnerische Darstellungen von Apparaten und Einrichtungen, die auf der Rückseite in kurzen Worten erläutert sind. Das vornehme Werk, aus welchem die selbstständigen Anschauungen des Verfassers so vielfach zu Tage treten, ist mehr als ein bloßes Hilfs- und Nachschlagebuch, würde aber durch eine eingehendere Quellenangabe, insbesondere bezüglich der theoretischen Begründung angegebener Formeln, wesentlich gewinnen.

B e r a n e c k.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 168 ex 1894.

### TAGES-ORDNUNG

#### der 13. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1893/94.

Samstag, den 3. Februar 1894.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 13. Jänner 1894.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Entgegennahme des Berichtes über das Verhalten von verschiedenartigem, bei Frost hergestellten Mauerwerk. (Referent: Herr Ingenieur Alfred Greil.)
5. Wahl von 10 Mitgliedern in den Preisbewerbungs-Ausschuss.
6. Mittheilungen des Herrn k. k. Oberbaurathes C. Preninger über den gegenwärtigen Stand des in den Standesfragen der akademisch gebildeten Techniker von Seite des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und der ständigen Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages bisher Veranlassten.

7. Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrathes und Schiffsahrts-Gewerbe-Inspectors Anton Schromm: „Ueber das für den Elster-Saale-Canal projectirte Schiffshebewerk (Patent Prüsmann)“ und „Ueber das für den Dortmund-Emshäfen-Canal projectirte Schiffshebewerk (Patent Krupp-Grusonwerk)“.

Zur Ausstellung gelangen nachbenannte Werke:

- a) Die Holzbaukunst Norwegens in Vergangenheit und Gegenwart von Dr. L. Dietrichson & H. Munthe;
- b) die Dampfkessel- und Dampfmaschinen-Anlagen von A. Pohlhausen (1. Theil: Die Dampfkessel-Anlagen, 1. und 2. Lfg.)
- c) Das Schiedsgericht im modernen Civilprocesse von Alfred v. Lindheim.

### Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 8. Februar 1894.

Vortrag des Herrn k. u. k. Hauptmannes Walter: „Ueber die Thomashütte in Salgo-Tarjan“.

**INHALT.** Die Hafenbauten in Burgas und Varna. Von Friedrich Bömches, Hafenbau-Director i. R., Chef des Wasserbaudienstes in Bulgarien. — Phototheodolit von Starke & Kammerer in Wien. — Verschiebung von Bauten in den Vereinigten Staaten. Von F. v. Emperger, C. E. in New-York. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 12. (Wochen-) Versammlung der Session 1893/94. Berichte aus anderen Fachvereinen. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen.



# DIE HAFENBAUTEN IN BURGAS UND VARNA.

Fig. 1. Project für Burgas.

Situationsplan. 1:18000.

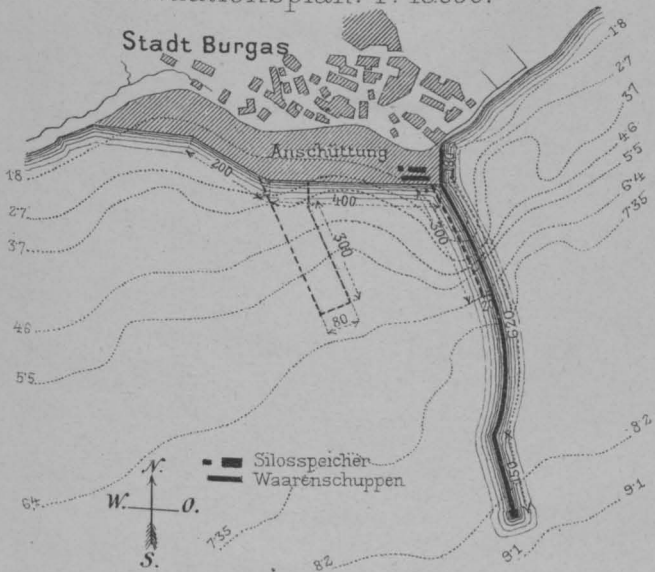


Fig. 6. Hafen von Burgas nach der gänzlichen Vollendung.

Situationsplan.

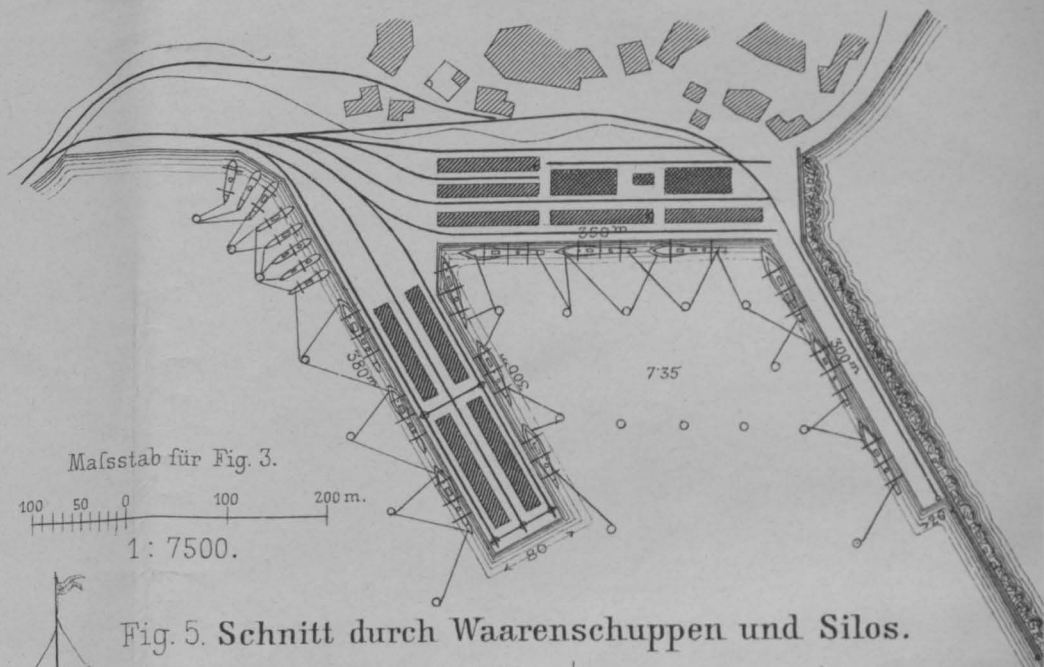


Fig. 7. Project für Varna.

Situationsplan. 1:18000.

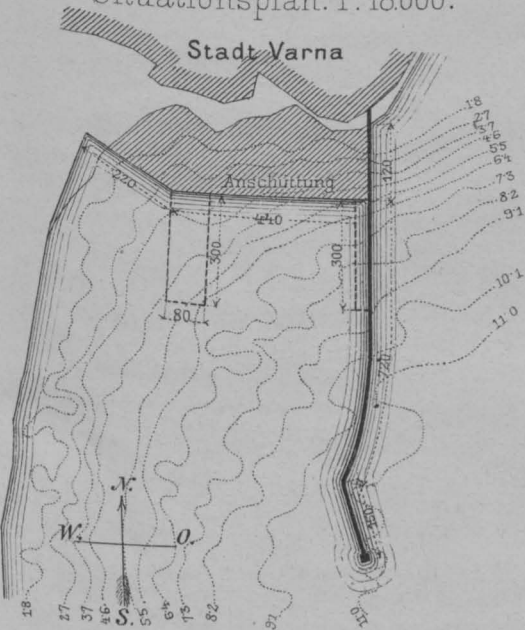


Fig. 5. Schnitt durch Warenausschuppen und Silos.

1:800.

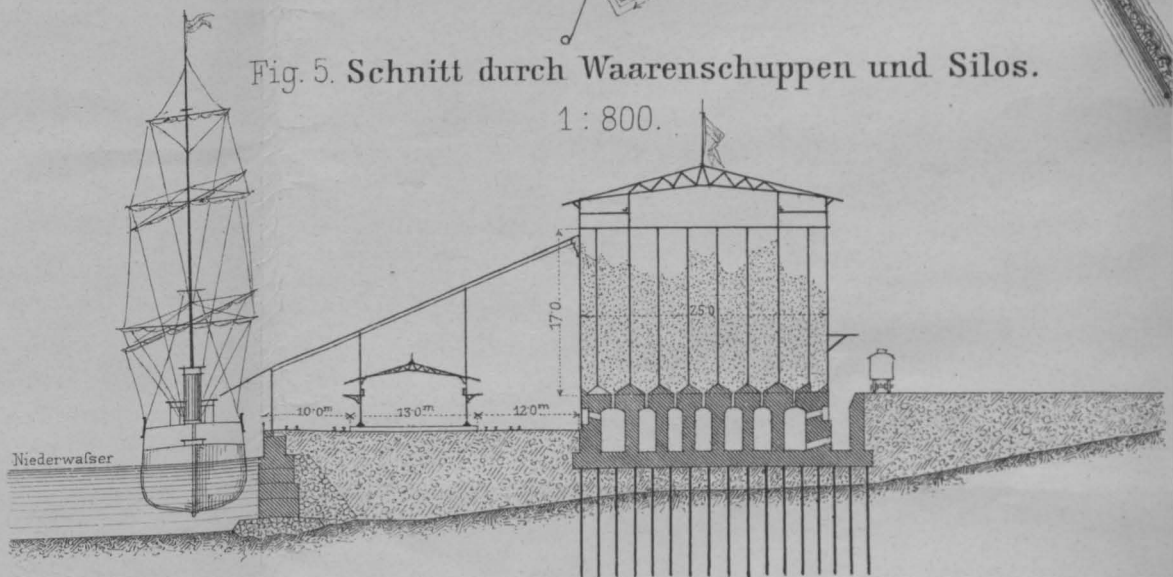


Fig. 3. Profil der nördlichen Quaimauer.

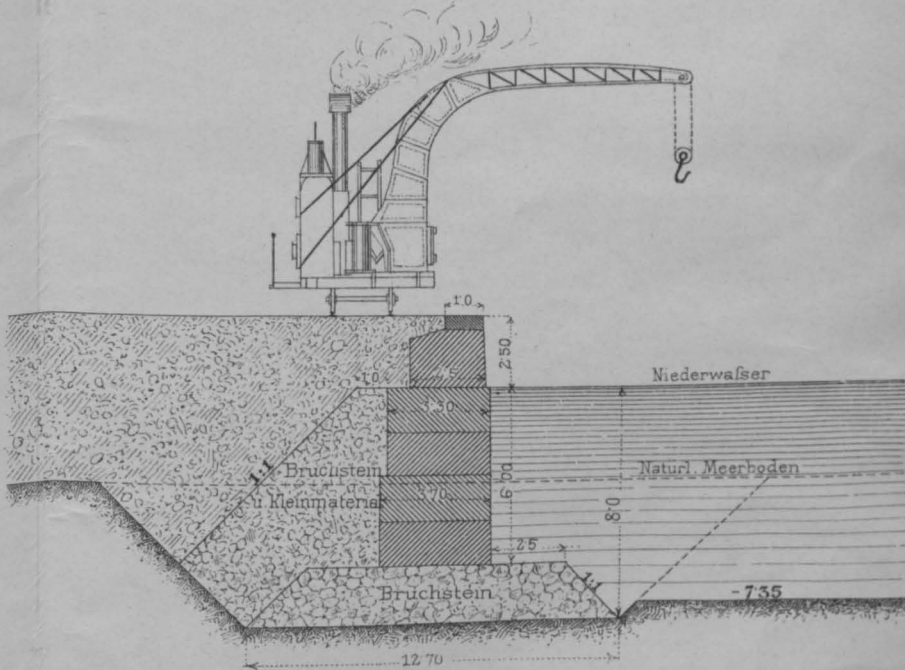


Fig. 4.

Profil der nordwestlichen Quaimauer.

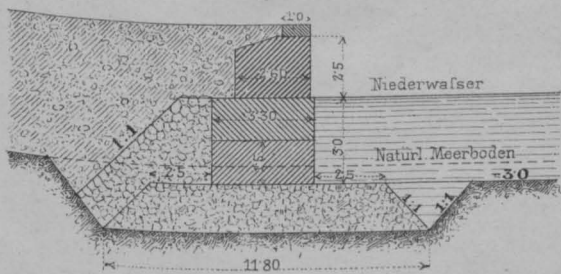
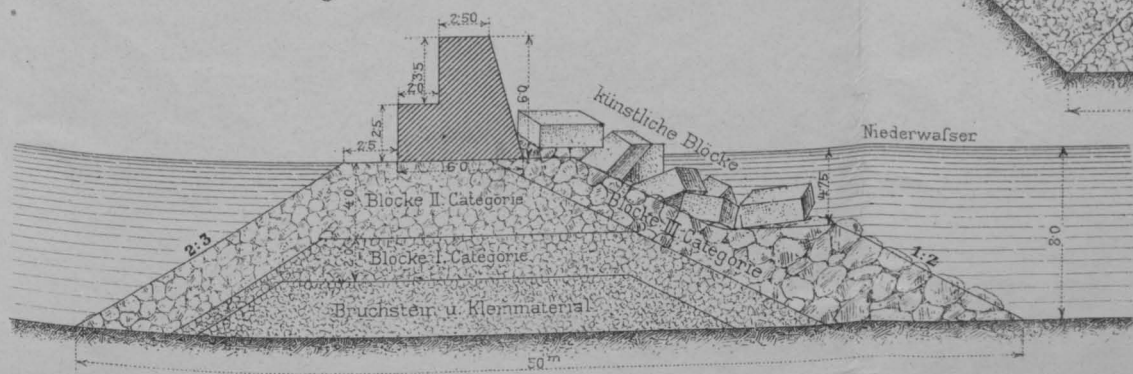
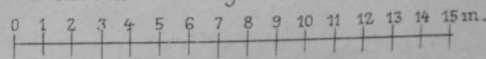


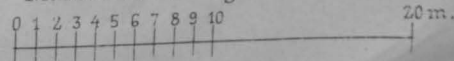
Fig. 2. Profil des Hafendamms.



Maßstab für Fig. 3 u. 4 = 1:250.



Maßstab für Fig. 2 = 1:375.



# ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVI. Jahrgang.

Wien, Freitag den 9. Februar 1894.

Nr. 6.

## Die neue Tonhalle in Zürich.

(Hiezu die Tafel V.)

Schon seit langer Zeit hegen die Bewohner Zürichs den Wunsch, eine den Bedürfnissen der Neuzeit entsprechend dimensionirte und eingerichtete Tonhalle zu erhalten, da die alte Tonhalle den gesteigerten Ansprüchen an Comfort nicht mehr entsprach. Nachdem die im Jahre 1882 für einen Neubau ausgeschriebene Ideenconcurrentz, sowie die im Jahre 1892 gefolgte Preisausschreibung zu keinem positiven Resultate führten, indem bei letzterer keines der preisgekrönten Projecte als zur Ausführung geeignet befunden wurde, forderte die Tonhalle-Gesellschaft Herrn Professor F. Bluntschli in Zürich und die Herren Fellner und Helmer in Wien auf, in einen engeren Wettbewerb einzutreten, bei welchem unter Zugrundelegung der von den Genannten bei der Preisausschreibung eingereichten Planskizzen die von der Akademie für Bauwesen in Berlin und vom Vorstande der Tonhalle-Gesellschaft in Zürich geäußerten Bedenken und Wünsche berücksichtigt werden sollten.

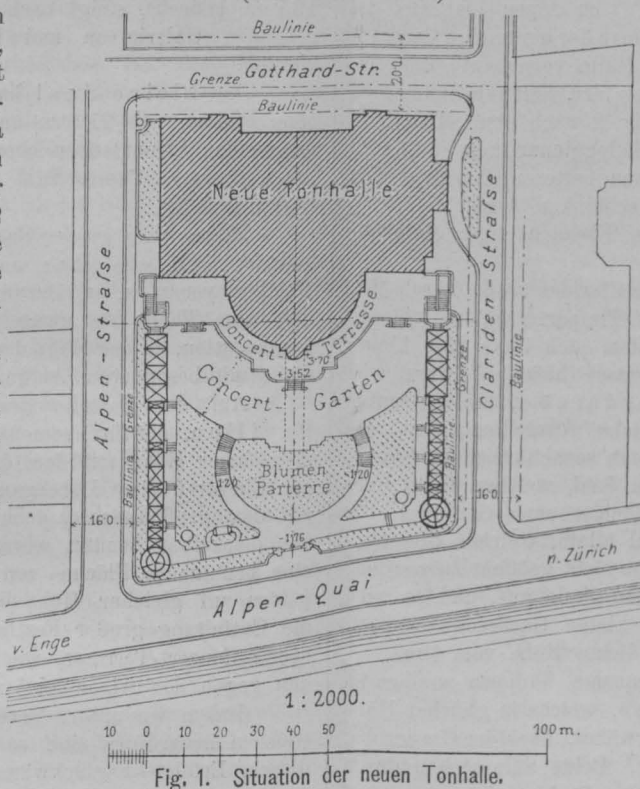


Fig. 1. Situation der neuen Tonhalle.

Das Endergebnis dieses engeren Wettbewerbes war die Annahme des Entwurfes von Fellner und Helmer, welche im März 1893 den Auftrag erhielten, die Baupläne auszuarbeiten, die nachstehend beschrieben werden sollen. Die Aufgabe war insofern eine schwierige, als mit verhältnismäßig geringen Mitteln ein zweckmäßig eingerichteter und — der freien Lage entsprechend — architektonisch reich gegliederter Bau geschaffen werden sollte. Der Bauplatz, am Alpen-Quai gelegen, wurde von der Stadtgemeinde Zürich der neuen Tonhalle-Gesellschaft geschenkweise überlassen; es ist einer der schönsten Plätze Zürichs — unweit des Hôtels Bauer au lac — mit herrlicher Aussicht auf den See und das dahinterliegende Gebirge. Ein sanft ansteigender Vor- und Concertgarten breitet sich vor der neuen Tonhalle aus. Der Bau, welcher am 15. October 1893 begonnen wurde und im Mai 1895 seiner Bestimmung zugeführt werden soll, wird bei einer überbauten Fläche von 3541 m<sup>2</sup> ein-

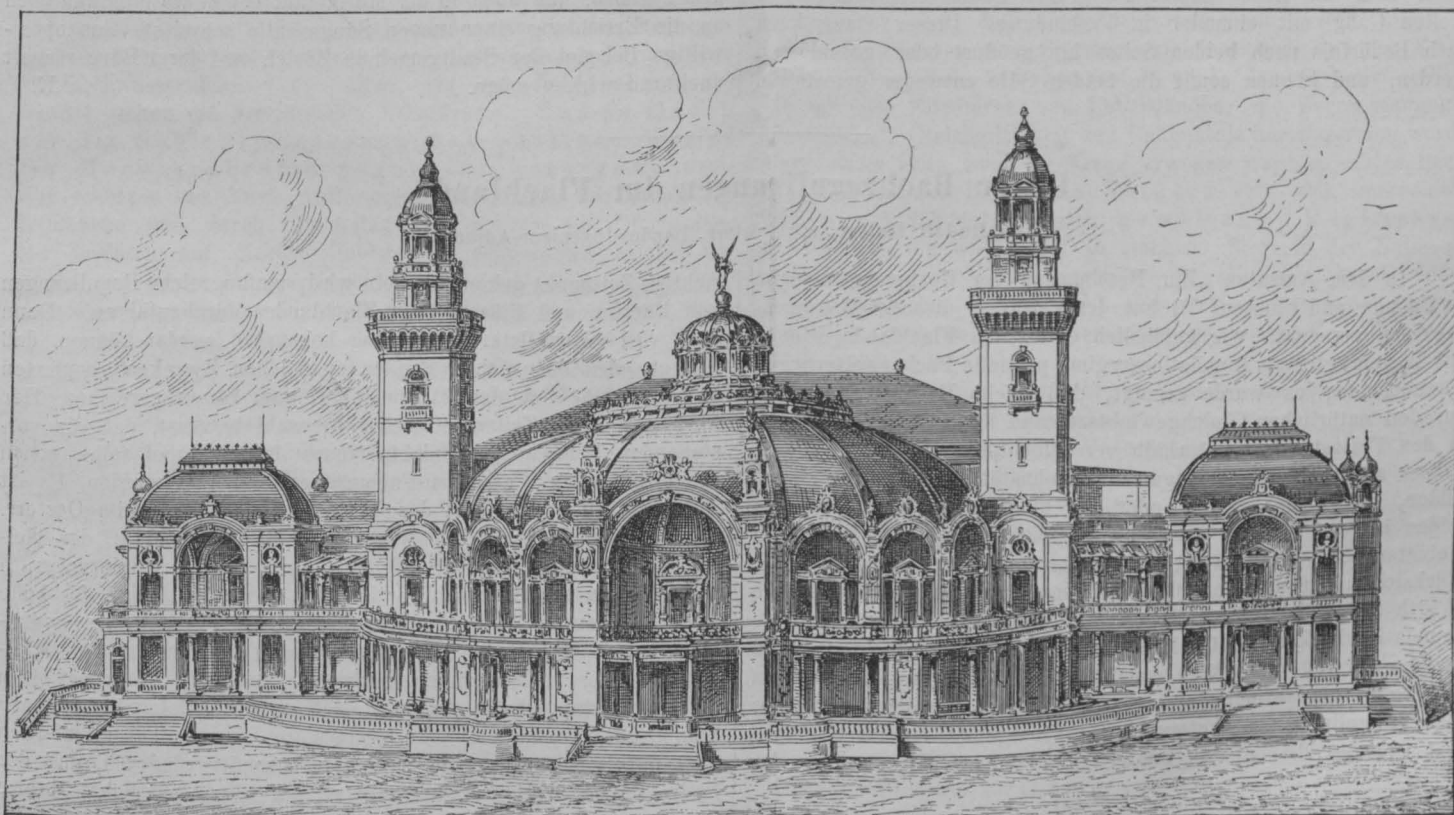


Fig. 2. Ansicht vom Alpen-Quai.

schließlich der inneren Einrichtung einen Kostenaufwand von circa 1,800.000 Frs. erfordern; die Gemeinde Zürich leistet hierzu eine Subvention von 300.000 Frs., die übrige Summe soll durch unverzinsliche Beiträge gedeckt werden, und es zeugt von der Opferwilligkeit und dem Gemeinsinn der Bürger Zürichs, daß der ganze Betrag bereits gezeichnet ist.

Mit Rücksicht darauf, daß von Seite der Herren Architekten ein Vortrag über diesen Bau in unserem Vereine in Aussicht gestellt wurde, beschränken wir uns darauf, im Nachstehenden die beigegebenen Abbildungen kurz zu erläutern.

Die früher bereits angedeutete Lage des Gebäudes ist aus dem vorstehenden Situationsplan ersichtlich. Vom Alpen-Quai aus gesehen, breitet sich hinter dem Blumen-Parterre der geräumige Concertgarten aus, von dem man auf die der Halle vorgebaute Concert-Terrasse gelangt. Der Haupteingang zu den Sälen befindet sich gegen die Claridenstraße zu. Die in Fig. 2 nach dem Modelle\*) dargestellte Vorderfaçade erhält durch die loggienartigen Vorbauten der beiden Seitenflügel einen einheitlichen heiteren Charakter und durch die den Pavillon flankirenden schlanken Aussichtsthürme eine kräftige Umrisslinie. Die übrigen Façaden sind einfacher gehalten, aber hübsch gegliedert.

Wenn man das Gebäude von der Claridenstraße durch den Haupteingang betritt (s. Grundriss des Tiefparterre), so gelangt man in ein geräumiges Vestibule, in dem sich links eine kleine Garderobe, rechts Bureau und Tagescasse befinden. Geradeaus gehend, gelangt man in die große Garderobe, welche unter dem großen Saale liegt und die gleiche Ausdehnung hat wie dieser, nämlich rund 900 m<sup>2</sup>; sie bietet sonach reichlich Raum, so daß nach einem Concerte im großen Saal, welcher 1500 Personen fasst, die Entgegennahme der Kleider ohne Gedränge vor sich gehen kann. Für den kleinen Saal allein, welcher 560 Personen fasst, braucht die große Garderobe nicht geöffnet zu werden; der Aufgang zu demselben erfolgt vom Vestibule aus, und es wird in diesem Falle die nebenan liegende kleine Garderobe benützt. Vestibule und Garderoben haben eine lichte Höhe von 4 m.

Von hier aus führen sechs bequeme Treppen zu den im ersten Stock gelegenen Concertsälen, welche in gleicher Höhe liegen — der große Saal, wie bereits erwähnt, über der Garderobe, der kleine Saal über dem Vestibule. Beide Säle stehen durch einen über die ganze Breite des großen Saales reichenden 4 m breiten Gang mit einander in Verbindung. Dieser Gang kann nach Bedürfnis nach beiden Seiten hin geöffnet oder geschlossen werden, und können somit die beiden Säle entweder gemeinsam

oder unabhängig von einander benützt werden. (Siehe Grundriss des Hochparterre.)

Der große Saal hat eine Höhe von 13 m, eine Länge (ohne Podium) von 30 m und eine Breite von 19 m; er bietet Raum für 1000 Sitzplätze. Die 3.6 m über dem Saalboden angeordneten Galerien fassen circa 500 Personen auf einem Flächenraum von 360 m<sup>2</sup>. Zwei symmetrisch angeordnete Treppen führen vom Saal auf die Galerien; außerdem dienen zur Entleerung der Galerie zwei direct in's Freie führende Treppen. Die Beleuchtung des Saales erfolgt von zwei Seiten.

Das Podium des großen Saales, welches eine Fläche von 135 m<sup>2</sup> bedeckt, steigt nach rückwärts bis zu der den Saal umgebenden Galerie an und kann nach Bedarf noch vergrößert werden.

Der kleine Saal hat eine Höhe von 9.5 m, eine Länge ohne Podium von 21.6 m und eine Breite von 12 m; er hat an den beiden Schmalseiten ebenfalls Galerien, welche circa 100 Personen fassen. Dieser Saal bietet mit den Galerien Raum für 540 Sitzplätze.

Hinter dem großen Saal und mit diesem auf gleicher Höhe befindet sich die Restauration mit Gesellschaftszimmern, Musikerfoyer u. s. w. Darunter liegen die Wirthschaftsräume, die sich zum Theil bis unter die Terrasse erstrecken. Ueber der Restauration, in der Höhe der Saalgalerien, liegen die Übungssäle mit besonderem Aufgange von der Gotthardstraße.

Auf der Seeseite des großen Saales schließt sich der Pavillon, der für Promenade-Concerte dient und dessen Fußboden in gleicher Höhe mit dem des Saales liegt, an das Hauptgebäude an. Ein dreifacher Durchgang gestattet eine bequeme Verbindung mit dem großen Saale, doch kann der Pavillon auch unabhängig von demselben benützt werden. Dieser Pavillon hat ohne Galerie eine benutzbare Fläche von 750 m<sup>2</sup> und bietet sonach mit den beiden auf gleicher Höhe liegenden Sälen genügend Raum für die Entfaltung großer Festlichkeiten. Vor dem Pavillon liegt die breite Concert-Terrasse, von der aus man über einige Stufen in den gegen den Alpen-Quai zu abfallenden Concertgarten gelangt.

Indem wir unsere Vereinsgenossen Fellner und Helmer, welchen neuerdings eine so schöne Arbeit übertragen wurde, zu diesem Erfolge beglückwünschen, wollen wir der Hoffnung Ausdruck geben, daß auch in der Musikstadt Wien, wo man nun auch an die Errichtung einer neuen Sängerkirche schreitet, das opferwillige Beispiel der Stadtgemeinde Zürich und ihrer Bürgerschaft aneifernd wirken möge.

K.

## Ueber Bachregulirungen im Flachlande.

Von Rudolf Halter, niederöstr. Landes-Ingenieur-Adjunct.

In dem Aufsätze „Zur Bestimmung der Hochwassermengen an Bächen und Flüssen“\*\*) hat der Verfasser dieser Zeilen nachzuweisen versucht, wie gefährlich es ist, in Flachlandsgerinnen mit ausgeprägtem Inundationsregime partielle Bacherweiterungen vorzunehmen; es wurde gezeigt, daß solche Bacherweiterungen nur den natürlichen Gleichgewichtszustand der Abflussverhältnisse in den Flussstrecken unterhalb verschlechtern und dann oft den Anlass zu Ueberschwemmungen von Wohnstätten und Culturflächen bilden, die bisher wenig oder gar nicht durch Hochwässer zu leiden hatten. Weiters wurde hervorgehoben, daß auch in solchen Gebieten eine Regulirung der untersten Flussstrecken unter Rücksichtnahme auf die Ueberschwemmungen im Quellgebiete ohne Werth ist, sobald nicht die Gewähr dafür geboten ist, daß die Inundationsbecken im Quellgebiete thatsächlich aufrecht erhalten bleiben werden. Schließlich wurde bemerkt, daß erst dann, wenn ein wohl organisirter hydrometrischer Beobachtungsdienst für jedes einer Regulirung zu unterziehende Flussgebiet ein reichhaltiges und genaues Beobachtungsmateriale geliefert haben wird, der

richtige Zeitpunkt gekommen sein wird, umfangreiche Regulirungen von Bächen und Flüssen des Flachlandes durchzuführen. Dann erst wird mit vollster Beruhigung behauptet werden können, daß die aus den öffentlichen Fonden zu solchen Zwecken geopfert Mittel thatsächlich der Allgemeinheit zum Segen gereichen. Der Verfasser dieser Zeilen ist sich sehr wohl bewusst, daß die vorstehenden Bemerkungen nichts Neues bringen und selbe schon des öfteren von Wasserbau-Fachmännern gemacht wurden. Es ist wohl ein Hauptverdienst des Wasserstraßen-Comités im Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine, und insbesondere der vielseitigen Anregungen der Herren Professoren Regierungsrath v. Schoen und Generaldirectionsrath Oelwein, daß die hohe k. k. Regierung sich nunmehr entschlossen hat, eine hydrographische Abtheilung im technischen Departement des Ministeriums des Innern zu organisiren. Durch die Creirung eines solchen Amtes ist die Aussicht eröffnet, daß vielen bisher noch ungelösten Fragen des Wasserbaues in einer nicht allzufernen Zeit nähergetreten werden könne, insbesondere dadurch, daß der hydrographische Beobachtungsdienst auf eine möglichst breite Basis gestellt wird und die unterschiedlichsten Interessentengruppen zur Mithilfe herangezogen werden sollen. Es wäre aber

\*) Dasselbe war im December 1893 in unserem Vereine ausgestellt.

\*\*) Ztschr. 1893, Nr. 41.



ein Trugschluss, von einer so weit angelegten Organisation schon in kurzer Zeit auf Grundlage nur weniger Beobachtungs-Ergebnisse überstürzte Detaildirectiven erwarten zu wollen; so manche Fluss- und Bachregulirungen werden deshalb noch auf Grund der bisherigen Erfahrungen zur Durchführung gelangen. Mit Rücksicht auf diesen Umstand und in Anbetracht der vielen ihrer Realisirung nahen Regulirungen, Erweiterungen und Räumungen kleinerer Gerinne, hauptsächlich im Flachlande, sollen deshalb im Nachfolgenden die Bachregulirungen im Flachlande vom mehr volkswirtschaftlichen Standpunkte erörtert werden.

Insolange es sich nicht um den Schiffsverkehrsverkehr, sondern nur darum handelt, Ueberschwemmungen der Thalgründe und der Ebenen zu bannen, resp. zu begrenzen, die schädlichen Folgen derselben für die allgemeinen Verhältnisse der Anwohner zu beheben und die Erträge der Bodencultur zu sichern und zu vermehren, insolange erscheint die sorgfältige Regelung der Wasserabflussverhältnisse in kleinen Flüssen und Bächen gerade so wichtig wie die Regelung der Stromverhältnisse, ja, vom Standpunkte des Schiffsverkehrs wieder abgesehen, vielleicht noch wichtiger, weil hiedurch nicht nur die Gebiete der kleineren Wasserläufe, sondern indirect auch die aus diesen kleineren Gerinnen gebildeten größeren Flüsse und Ströme in erheblichem Maße beeinflusst werden. Zur Erläuterung sei erwähnt, daß sich z. B. die Länge des Donaustromes in Niederösterreich zur Länge der directen Zuflüsse daselbst wie 1:7 verhält, hingegen die Einfluss-sphäre der Hochwässer in diesen Zuflüssen fast ebenso groß ist wie das Inundationsgebiet der Donau von der Ysper bis zur March.

Wenn wir nun die kleineren Flüsse und Bäche des Näheren in's Auge fassen, so müssen wir vorerst die Abflüsse aus den Gebirgen scharf trennen von jenen des flachen Hügellandes und der Ebene. Zur Erläuterung sei bemerkt, daß in diesem Aufsatze unter „Flachland“ nicht nur die Ebene als solche, sondern auch das flache, wellige Hügelland verstanden ist, wie z. B. die Ausläufer des hercynischen Gebirges etc.; als Flachlandsgerinne sind solche verstanden, welche in ihrer Gänze im Flachlande gelegen sind.

Im Gebirge haben sich die Gerinne durch ihre bedeutende lebendige Kraft ein Profil ausgebildet, das selbst größere Hochwässer schadlos für die angrenzenden Ufer geschlossen zur Abfuhr zu bringen vermag; das jeweilig in Betracht zu ziehende Inundationsgebiet ist mit wenigen Ausnahmen zumeist eng begrenzt. Hier handelt es sich weniger um die gewaltsame Veränderung der Hochwasserabfluss-Verhältnisse, als um die Erhaltung des Profiles gegen die zerstörenden Naturkräfte. Und so finden wir im Gebirgswasserbau den passiven Kampf der Menschenkräfte gegen die Naturgewalten. Wir schützen uns durch Aufforstung der Hänge, Verbauung der Wildbäche und durch die Anlage von Schutz- und Uferbauten, und besitzen auf diesem Gebiete jahrzehntelange reiche Erfahrungen; es ist für den Ingenieur verhältnismäßig leicht, jene Maßnahmen zu treffen, die einen vollen Erfolg verbürgen.

Ganz anders hingegen liegen die Verhältnisse im Flachlande. Die Bäche und kleineren Flüsse des Flachlandes haben zufolge des an und für sich schon geringeren Gefälles der Gerinne und der geringeren Abflussmengen keine von Natur aus so wohlausgebildeten Profile, die geeignet wären, größere Hochwässer geschlossen abzuführen. Da tritt denn das Bestreben an uns heran, den Inundationsboden ganz oder theilweise den Zwecken der Cultur dienstbar zu machen, und aus diesem Grunde die Ueberschwemmungen durch Regulirung der Wasserläufe hintanzuhalten; wir verändern mit einem Worte das Abflussregime und schaffen somit völlig veränderte Verhältnisse. In diesem Falle greifen wir viel intensiver in das Wirken der Naturkräfte ein; wir haben eine active Rolle gegen die Elemente übernommen und wecken Kräfte, die wir in vielen Fällen bei der noch mangelnden Kenntnis der hydrographischen Verhältnisse und der zukünftigen Abflussmengen kaum sicher abzuschätzen in der Lage sind.

Wenn wir nun die Wasserbauten an Bächen des Flachlandes betrachten, so sind dieselben in zwei Hauptkategorien zu trennen; es sind dies:

a) Culturtechnische Anlagen und

b) Anlagen, die wir unter dem Begriffe „Regulirungen“ subsummiren.

Die moderne Culturtechnik mit ihren so segensreichen Ent- und Bewässerungsanlagen ist leider nur noch viel zu wenig gewürdigt, und sie ist es, die eigentlich oft nur allein dort am Platze wäre, wo wir noch heute vielfach „Regulirungen“ ausführen. Im Nachfolgenden sollen aber nur die „Bachregulirungen“ eingehender besprochen werden.

Bachregulirungen zur Hintanhaltung von Ueberschwemmungen bilden seit Jahren ein äußerst beliebtes Schlagwort, und doch sind bisher noch wenige derartige Regulirungen ausgeführt worden, welche den gelegten Erwartungen voll entsprochen hätten. Abgesehen von einer Veränderung der klimatischen Verhältnisse unserer Gegenden und abgesehen von der Vergrößerung der Hochwassergefahren durch fortschreitende Entwaldungen der Zuzugsgebiete, müssen wir wohl vorerst betonen, daß solche Ueberschwemmungen nicht von heute datiren, daß sie vielmehr stets bestanden, und daß man meinen sollte, die Lebensverhältnisse der Anwohner seien diesen natürlichen Verhältnissen angepasst. Warum also dieses allgemeine Verlangen nach Regulirungen? Die Triebfedern hiezu sind die Abwendung von Gefahren und Uebelständen, deren missliche Folgen mit der zunehmenden Civilisation immer mehr und mehr empfunden werden, theils die Zuwendung von Vortheilen in der Landwirthschaft. Die Motive der Regulirungen sind sonach folgende:

1. Die Beseitigung der Ueberschwemmungsgefahren und der Ueberschwemmung von menschlichen Wohnstätten und insbesondere von geschlossenen Orten.

2. Die Sicherung des Verkehrs.

3. Die Sicherung des Ertrages der in den Inundationsgebieten liegenden Culturgründe.

4. Die Verbesserung von Grund und Boden und dessen Ertragserhöhung.

5. Die Wertherhöhung der Realitäten durch Entziehung derselben aus dem Ueberschwemmungsräyon.

Wenn wir von dem Standpunkte ausgehen, die fortschreitende Cultur lasse es nicht wohl angehen, daß menschliche Wohnstätten, ja ganze Orte allen Gefahren eines Hochwassers preisgegeben werden, daß die Anwohner sanitären Missständen ausgeliefert sind, daß die gesteigerten Verkehrsverhältnisse bei jedem Hochwasser eine Störung erfahren, und daß der Ertrag vieler Culturgründe in Frage gestellt wird; dann bedeutet „Regulirung“ das Eliminiren von Uebelständen, die durch mangelnde Voraussicht, Gleichgiltigkeit und Unkenntnis hervorgerufen worden sind, dann muss wohl die Frage erwogen werden, ob es immer die Aufgabe des Hydrotechnikers sein soll, menschliche Fehler und Schwächen durch gewaltsame Regimesveränderungen wieder gut zu machen. Statt in der Natur der Verhältnisse gar nicht begründete Regulirungen der Bachläufe wären in vielen Fällen wohl andere Veranlassungen vielmehr angezeigt, und sollen diesbezüglich nur einige derselben angeführt werden:

1. Beseitigung einzelner im Inundationsgebiete gelegener, besonders gefährdeter Wohnhäuser.

2. Verschärfung der Bauordnungen, bzw. Bauverbot für Neubauten, insoweit letztere in das Inundationsgebiet der Bäche und Flüsse fallen.

3. Anlage von Dämmen zum Schutze geschlossener Orte.

4. Anlagen zur möglichst unschädlichen Durchleitung von Inundationswässern durch die Ortsstrecken, insoweit eine anderweitige Ableitung unmöglich ist. (Gepflasterte Mulden, Verschanzung der Hauseingänge etc.)

5. Culturtechnische Maßnahmen, welche die mit Ueberschwemmungen in Verbindung stehenden sanitären Uebelstände beseitigen oder doch thunlichst abschwächen.

6. Ausbildung und strenge Handhabung des Wasserstandsprognosen-Dienstes auf Grundlage hydrometrischer Beobachtungen.

7. Verlegung jener Straßen und Wege, welche den Ueberschwemmungen ausgesetzt sind, resp. die Erhöhung derselben, bzw.



der Einbau von entsprechend angelegten Fluthöffnungen oder aber die Anlage abgepflasterter Mulden, wenn der Verkehr während der Dauer der größten Anschwellungen eine Unterbrechung desselben verträgt.

8. Errichtung von wechselseitigen Hochwasserschaden-Versicherungscassen oder aber der Ankauf der im Inundationsgebiete liegenden Grundstücke durch den Staat, das Land oder freiwillige Concurrenzen von wenig bemittelten Wirthschaftsbesitzern.

9. Beseitigung der bestehenden, für den Abfluss der Hochwässer so schädlichen Wehreseinbauten in hochaufgedämmten Bächen und Rückleitung solcher Gerinne in ihre natürliche Tiefenlage dort, wo sie zu Zwecken der Wasserentnahme künstlich an die Thallehnen verlegt wurden.

Erst dann, wenn alle hier angeführten Vorschläge zur Abwendung der Hochwassergefahren und zur Beseitigung der hiemit stets verbundenen Uebelstände keinen Erfolg mehr verbürgen, und wenn die hiefür erforderlichen Mittel unerschwingliche geworden, sollte daran gedacht werden, durch Abflussregimesveränderungen, Hochwassergefahren zu eliminiren. Wenn wir aber sagen, die menschlichen Bedürfnisse verlangen einen immer intensiveren Wirthschaftsbetrieb und die Pflege von Culturen, welche eine Inundation nicht vertragen, so mag eine solche Regulirung zur Begrenzung oder Abhaltung von Ueberschwemmungen als ein Rentabilitätsunternehmen ausgeführt werden, wenn wir uns darüber klar geworden sind, daß durch dasselbe nicht nur in der, der Regulirung zu unterziehenden Fluss- oder Bachstrecke ein zu den Regulirungskosten im Verhältnisse stehender Gewinn erzielt wird, sondern uns auch davon überzeugt haben, daß wir durch dieses Unternehmen nicht etwa im Unterlaufe desselben Gerinnes oder im Hauptflusse totale Verschlechterungen hervorrufen, und hiedurch allmählig zu weiteren Regulirungen Anstoß geben, die vom volkswirtschaftlichen Standpunkte nicht rentabel sind und nie ausgeführt werden würden, wenn nicht Regulirungsunternehmungen oberhalb hiezu zwingende Veranlassung geben. Leider werden aber nur allzuoft solche Regulirungen auf dem Principe der Regimesveränderung ausgeführt, die oft nur den Schutz einzelner Orte und Grundstücke gegen Hochwassergefahren in der Weise bezwecken sollen, daß den gewöhnlichen Hochwässern ein geregeltes Abflussprofil gegeben wird, unbekümmert darum, was geschieht, wenn einmal ein außergewöhnliches Hochwasser oder ein Wolkenbruch eintritt. Es entscheiden heute noch vielfach Nichtfachmänner über wasserbauliche Principien, und bilden willkürlich bestimmte oder dem jeweiligen Finanzstandpunkte entsprechende Kostenbeträge sehr häufig das einzige Programm der Regulirung. Nur allzuoft ist die Stellung des Hydrotechnikers noch eine so untergeordnete, daß er sich und sein Wissen verleugnen muss, will er nicht Stelle und Einkommen aufs Spiel setzen. Was nützen dem Ansehen des Ingenieurstandes die epochemachendsten Leistungen, wenn in Folge nur weniger missglückter Wasserbauten jeder Laie sich für verpflichtet hält, über die Technikerschaft den Stab zu brechen?

Wir kommen nun zu dem eigentlichen Gegenstande dieser Abhandlung: In welcher Weise sollen Bäche im Flachlande regulirt werden?

Vor Allem sind die Eventualitäten zur Sprache zu bringen, denen die Regulirung der Bäche zur schadlosen Hochwasserabfuhr Rechnung zu tragen hat, und jene Regulirungsprincipien zu erörtern, die geeignet erscheinen, derartige Regulirungsunternehmen vom volkswirtschaftlichen Standpunkte begrüßen zu können. Ohne auf irgend eine ziffermäßige Behandlung des Näheren einzugehen, müssen wir die Ursachen der Hochwässer vorerst besprechen.

Das Hochwasser kann eine Folge sein:

a) Von kurz andauernden, auf kleinere Flächen ausgedehnten sehr intensiven Niederschlägen (Schlagregen, Wolkenbrüche);

b) von heftigen, auf größere Flächen ausgedehnten, bis zu einem Tage andauernden Niederschlägen;

c) von lange andauernden, mehrere Tage währenden Niederschlägen (Landregen);

d) von plötzlichem Schneeschmelze, eventuell verbunden mit mehr oder weniger intensiven Niederschlägen.

Das Hochwasser selbst wird nach seiner Intensität unterschieden:

1. In gewöhnliche Hochwässer, wie sie häufig einzutreten pflegen, und durch die Häufigkeit ihres Eintrittes schädigend einwirken;

2. in außergewöhnliche Hochwässer, wie sie in gewissen längeren Zeiträumen eintreten, und

3. in ganz abnorme Maximal-Hochwassermengen, die durch die Plötzlichkeit ihres Eintrittes und ihre außergewöhnliche, oft durch Menschenalter nicht erlebte Höhe, förmliche Katastrophen verursachen.

Das gewöhnliche, das außergewöhnliche und das maximale Hochwasser kann durch einen der sub *a—d* bezeichneten Niederschläge hervorgerufen werden, und hiemit ist zumeist die Zeitdauer der Hochwässer verknüpft. Nachdem weiters die Dauer der Hochwässer mit der Ausdehnung des Niederschlages abnimmt, so ergibt sich eine solche Fülle von Combinationen möglicher Hochwässer, daß wohl jeder Regulirung zur Abhaltung von Ueberschwemmungen vorerst ein genaues Programm zu Grunde zu legen wäre, was durch die angestrebte Regulirung eigentlich bezweckt werden soll. „Abhaltung der Ueberschwemmungen“ muss daher viel genauer präcisirt werden, als es heute noch in vielen Fällen erfolgt.

Wie sehr diese scheinbar so selbstverständlichen Verhältnisse in Bächen des Flachlandes unberücksichtigt bleiben, bezeugen so viele Bacherweiterungen in Thalläufen mit ausgeprägtem Inundationsregime. Die Gemeinden entlang eines Baches wünschen die Regulirung desselben, um vor den oft relativ unbedeutenden Schäden der Hochwässer gesichert zu sein. Nachdem jedoch solche Regulirungen der Natur der Sache nach sehr kostspielig werden, so will man sich häufig damit begnügen, nur die Bachprofile so auszugestalten, daß die sogenannten häufig auftretenden Hochwässer schadlos zur Abfuhr gebracht werden. Zur Bestimmung der dieser Aufgabe entsprechenden Normalprofile des Baches werden selbe nach jenen Wasserquantitäten bestimmt, die vor der Regulirung an bestimmten Stellen den Bach, resp. das Thal passirten. Um nun weiter recht ökonomisch vorzugehen, erhalten dann diese Profile eine Querschnittsform in der Weise, daß sich im Profile selbst thunlichst Aushub und Anschüttung decken, mit einem Worte, es werden ziemlich hohe Dämme aufgeführt. Bei dem Umstande jedoch, als bei einer derartigen Profilsbestimmung häufig gar keine Rücksicht auf die Rückhaltekraft der bestehenden Inundationsgebiete genommen wird, ist das Profil für die Abfuhr der sogenannten gewöhnlichen Hochwässer schon von Haus aus ganz ungenügend dimensionirt und verschlechtert nur die Abflussverhältnisse, statt sie zu verbessern, u. zw. aus folgenden Gründen:

1. Wird durch das Bestreben, die Ueberschwemmungen der Culturgründe hintanzuhalten, das Abflussregime total verändert, und es werden dann besonders in den unteren Bachstrecken bei Niederschlägen, die heute nur gewöhnliche Hochwässer hervorrufen, Abflussmengen verursacht, wie selbe vor der Regulirung nicht einmal bei außergewöhnlichen Hochwässern beobachtet werden konnten.

2. Dadurch, daß das von Haus aus zu klein angelegte Normalprofil zumeist von relativ hohen Dämmen begrenzt wird, wird das überstürzende, respective die Dämme durchreißende Hochwasser nur mehr sehr schwer in das Bachbett zurückgelangen können und die Ueberschwemmungshöhe im Inundationsgebiete nur noch eine größere werden.

In diesem Falle sind die Erfahrungen der ortskundigen Laien nicht mehr zutreffend, da ihre Beobachtungen nur auf dem herrschenden Abflussregime basiren und nie und nimmer von ihnen ein zutreffendes Urtheil dort erwartet werden kann, wo selbst dem gewiegten Fachmann in Folge mangelnder Beobachtungsdaten die völlige Sicherheit des Schlusses fehlt.

Wie bei allen Unternehmungen, welche mehr Gefahren und Nachtheile beseitigen sollen, als Vorthelle und leichten Gewinn versprechen, ist die Beschaffung der Geldmittel zu derartigen

Ausführungen eine äußerst schwierige, und wie leicht werden ausgestandene Noth und Gefahren dann vergessen, wenn es sich darum handelt, zum Schutze gegen künftige Nachteile und Gefahren Opfer zu bringen. Schließlich sei noch erwähnt, daß die Anrainer von einer Regulirung, die noch dazu möglichst billig sein soll, die völlige Befreiung von jeglicher Hochwassergefahr erwarten, und daß sie sich wohl hüten würden, zu solchen Unternehmungen, beizutragen, trotz welcher ihre Gründe bei außergewöhnlichen Ereignissen immer noch und vielleicht noch mehr wie bisher bedroht bleiben.

Die kurz andauernden abnormen Hochwässer, welche durch Wolkenbrüche hervorgerufen werden, sind in kleinen Niederschlagsgebieten von besonderer Wichtigkeit. Für solch' kleinere Gebiete liefern die Wolkenbrüche stets die Ultramaxima der Hochwässer, Mengen, deren geschlossene Abfuhr schon im Gebirge fast nicht mehr möglich und im flachen Hügellande praktisch insofern unausführbar ist, als eine einfache Rechnung erweist, daß das Abflussprofil in vielen solchen Fällen eben nichts anderes ist als das Thal selbst. Bei dem Umstande jedoch, als die Dauer excessiver Wolkenbrüche stets nur eine sehr kurze ist, erscheint die partielle Zurückhaltung dieser Wassermassen im Quellgebiete bei geringerem Gefälle der diesbezüglichen Wasserläufe als etwas Erreichbares. Freilich darf man hiebei nicht immer nur die Anlage eines einzigen und großen Hochwasserreservoirs vor Augen haben, sondern womöglich deren mehrere in den verschiedenen Zubächen anzulegen trachten, auf daß sich eine größere Fluthwelle nicht erst bilden kann.

Wenn wir nun die meisten unserer kleinen Bachgebiete im Flachlande in's Auge fassen, so sehen wir fast in jedem mehr oder weniger ausgedehntere Wiesenthäler schon im obersten Theile des Niederschlagsgebietes, welche geradezu prädestinirt erscheinen, die durch Wolkenbrüche hervorgerufenen Hochfluthwellen ganz oder doch theilweise zurückzuhalten. Aber nicht immer werden derartige Anlagen möglich sein und dann muss auf die Folgen der Wolkenbrüche besonderes Augenmerk gelenkt werden. Würde dies auch immer genügend beachtet werden, dann würden manche Bacherweiterungen in der Nähe von dem Hochwasser ausgesetzten Ortschaften unterbleiben, die vergeblich ausgeführt werden, um Hochfluthwellen von einem ungünstig situirten Orte abzuhalten. Wird eine Regulirung zur Abhaltung von Ueberschwemmungen von einem bewohnten Orte vorgenommen und hiebei ein zwischen Dämmen angelegtes Profil für die gewöhnlichen größeren Hochwässer angelegt, so sollte es nie unterlassen werden, die Eventualität des Eintrittes eines Wolkenbruches zu betonen, welcher momentan Fluthwellen erzeugen kann, denen die Dimensionirung des Profils nicht gewachsen ist, nicht gewachsen sein kann. Dann sollte der Verlauf local auftretender Fluthwellen studirt, bzw. geregelt werden.

Sehen wir von Wolkenbrüchen ab, so sind heftige Tagesregen, Landregen und Schneeschmelze die Ursachen der häufig eintretenden und sehr beklagten Ueberschwemmungen. Wegen dieser Ueberschwemmungen, die alljährlich tausende von Jochen unter Wasser setzen, wird allenthalben um Regulirungen eingeschritten.

Die Regulirung eines Grabens, eines Baches ist bald ausgeführt; damit ist aber nur die Anregung gegeben zu weiteren Regulirungen in den angrenzenden Gebieten und das Ende vom Liede ist die Verschlechterung der Abflussverhältnisse in den Flüssen, in der Folge in den Strömen. Es sind allerdings Fälle vorhanden, wo die Regulirung eines Zubaches oder Zuflusses die Abflussverhältnisse im Hauptflusse nicht wesentlich alterirt. Wenn in einem solchen Falle die Auffassung der Inundationsgebiete und die raschere und vermehrte Abfuhr der Hochwässer als zulässig und zweckdienlich bezeichnet werden kann, dann ist es Aufgabe der Regulirung, die Ueberschwemmungs-Verhältnisse für die verschiedenartigsten Niederschläge zu regeln und nicht etwa local die Verhältnisse zu verschlechtern.

Es ist dies so verstanden: Wenn eine Regulirung die Aufgabe haben soll, die häufigst wiederkehrenden Hochwässer abzuleiten, so können eventuell hiedurch auch Maßnahmen getroffen

werden, die beim Eintreten größerer, aber seltenerer Hochwässer effective Verschlechterungen bedeuten. In der Mehrzahl der Fälle, welche der Wasserbau-Ingenieur zu behandeln hat, wird aber nicht die Auffassung der Inundationsbecken für die Abflussverhältnisse der unterhalb gelegenen Flussstrecken belanglos bleiben, und da ist es nun die Hauptaufgabe des Ingenieurs, Maßnahmen zu treffen, die locale Verbesserungen bedeuten und dennoch keine Verschlechterungen verursachen. Es ist wohl selbstverständlich, daß auch da wieder keine allgemein gültige Regel gegeben werden kann, wie denn überhaupt an den Wasserbau in keinem Falle eine Schablone gelegt werden darf, da jedes Fluss- und jedes Bachgebiet für sich eine Individualität bildet und individuell behandelt sein will. Nur in ganz großen Zügen möge ein seit altersher bekanntes Princip einer billigen und dennoch nicht unrationellen Regulirung in Erinnerung gebracht werden. Dasselbe besteht in der Begrenzung der Inundationsgebiete und in der Ausgestaltung des eingeschränkten Inundationsgebietes zu consumptionsfähigen Hochwasserreservoirs in der Weise, daß auch ein regelrechter Abfluss aus den so gebildeten Reservoiren in Betracht gezogen wird.

Diesem Principe entsprechend sind vor Allem die bewohnten Orte und die werthvollsten Grundstücke der Inundation völlig zu entziehen und der übrige Theil des Inundationsgebietes als natürliches Hochwassergebiet zu erklären, in welchem keine Ansiedlung platzgreifen darf, und welches stets seinem Zwecke erhalten bleiben muss. Das Thal eines Gerinnes, welches einer derartigen Regulirung unterzogen werden soll, wäre im Allgemeinen durch nicht zu hohe, aber durch viele Querdämme in zahlreiche Kammern abzutheilen, in welcher jeder einzelnen das Wasser bis zu einer bestimmten Höhe angestaut wird, um hierauf in die nächst untere Kammer überzufließen u. s. f. Hiedurch wird es ermöglicht, Hochwasserquantitäten partiell so lange zurückzuhalten, daß das Hochwasser aus den unterhalb gelegenen Gebietstheilen bereits abgeflossen ist, bevor das Hochwasser aus den oberen Gebiets-theilen herabgelangt. Denkt man sich noch den Boden dieser einzelnen Kammern entsprechend drainirt und sind in den Querdämmen Ueberfälle und Grundschleusen angelegt, dann wird auch von einer Schädigung des Bodens durch Versäuerung, Versumpfung etc. nicht gesprochen werden können, ja dadurch, daß ein förmliches „Strömen“ des Inundationswassers durch die Querdämme verhindert wird, wird das dormalen so häufige Abdecken der Humusdecken vermieden und eher eine Colmation erzielt werden. Wenn man bedenkt, daß der Wasserstand in den Inundationsgebieten selten sehr hoch ist, die entsprechend angelegten Querdämme aber eine ganz bedeutende Mehrbeanspruchung der Kammern ohne größere Gefahr für die unteren Gegenden gestatten, so ist einzusehen, daß in der Rückhaltewirkung eine Flächeneinheit des Reservoirs ein Vielfaches der freien Inundationsfläche zu ersetzen vermag und hiedurch 50, 60 und noch mehr Percent der der Ueberschwemmung bisher ausgesetzten Gründe höherer Cultur zugeführt werden können.

Dieses Regulirungssystem ist, wie schon erwähnt, bereits lange bekannt und haben schon viele Fachcapacitäten hierüber eingehende Abhandlungen veröffentlicht. Besonders beredten Ausdruck findet dasselbe in dem Berichte der vom Gemeinderathe der Stadt Wien berufenen Experten über das vom Stadtbauamte verfasste technische Elaborat, betreffend die Bestimmung der Größe und Form der Profile für die Wienflussregulirung (Juni 1886). Diese Expertise, bestehend aus den bekannten Fachautoritäten: Regierungsrath und Professor Johann G. Schoen als Obmann, k. k. Ober-Baurath Gottlieb Fänner, Ingenieur Paul Klunzinger, Professor Arthur Oelwein, beh. aut. Civil-Ingenieur Johann v. Podhagsky und beh. aut. Civil-Ingenieur Josef Riedel, hat die großen Vortheile der Anlage von Hochwasserreservoirs speciell hervorgehoben und insbesondere betont, daß solche Hochwasserreservoirs, sobald man keine allzu starke Restrangirung der Abflussprofile beabsichtigt, nur selten und in Decennien ein- oder zweimal in Action treten, die occupirten Grundflächen der Cultur nicht dauernd entzogen und als Wiese, Feld und selbst als Wald

bewirthschaftet werden können, und etwaige Schäden sich nur selten und vorübergehend fühlbar machen. Bei solchen Reservoiren werden daher nur die zu errichtenden Dämme und die zu erwerbenden Servitute Kosten verursachen.

Bedeutet  $Q_x$  die auf rechnerischem oder experimentellem Wege ermittelte örtliche Höchstwassermenge pro Sec. im Punkte  $X$  des Bachlaufes,  $q_x$  jene secundliche Abflussmenge, welche der Bachlauf im Punkte  $X$  schadlos und geschlossen zur Abfuhr bringen kann, oder aber jenes Quantum, auf welches die dermalige Consumtionsfähigkeit des Baches durch Profilserweiterung etc. gebracht werden soll und  $t_x$  die mittlere Zeitdauer des Höchstwassers, d. h. die mittlere Zeit, welche verstreicht vom Momente, wo die secundliche Abflussmenge  $q_x$  überschritten wird, bis zu jenem Momente, wo dieselbe vom Maximalstand  $Q_x$  wieder auf  $q_x$  zurückgesunken ist. (Ist die diesbezügliche absolute Zeitdauer  $T_x$ , so kann annäherungsweise  $t_x = \frac{1}{2} T_x$  gesetzt werden.) Dann ist

$(Q_x - q_x)$  jenes Wasserquantum, welches pro Secunde außerhalb des Gerinnes zum Abflusse gelangt, und  $(Q_x - q_x) t_x$  jenes Wasserquantum, welches insgesamt außerhalb des Gerinnes zum Abflusse gelangt, bzw. ganz oder theilweise zurückgehalten werden soll. Schon dieser elementare Factor entscheidet in jedem speciellen Falle, ob eine Rückhaltung der Wassermengen überhaupt discutirbar ist, oder aber ob dieses Wasserquantum durch entsprechende Anlagen im Inundationsgebiete möglichst unschädlich abgeleitet werden soll.

So wird an eine Rückhaltung von  $(Q_x - q_x) t_x$  in sehr gefällsreichen und engen Thalläufen kaum zu denken sein, d. h. die Anlage solcher Reservoire im Gebirge wird wohl nicht mit Unrecht als Utopie von den meisten Hydrotekten perhorrescirt. Ebenso unhaltbar ist eine Rückhaltung der Hochwässer in Reservoiren in der freien unbegrenzten Ebene. Solche Reservoir-Anlagen sind daher zumeist auf Gerinne in weiten Thalsohlen beschränkt. Erst wenn Raum zur Zurückhaltung der Hochwässer vorhanden ist, kann auf eine weitere Ausgestaltung des in Rede stehenden Regulirungssystems gedacht werden.

Die Formel  $(Q_x - q_x) t_x$  gilt selbstverständlich nur für eine ganz bestimmte Flussstelle. Für eine andere Flussstelle ( $y$ ) wird durch die einmündenden Zubäche, durch die weite Entfernung der Flussstelle vom Niederschlagscentrum etc., sowohl  $Q$  als auch  $q$  und  $t$  variiren, so daß etwa der Ausdruck  $(Q_y - q_y) t_y$  gelten kann. Im Allgemeinen wird daher  $\Sigma(Q - q) t$  jenes Quantum sein, das eventuell zurückzuhalten ist.

Bedeutet  $b_x$  die Breite des in Aussicht genommenen Reservoirs,  $h_x$  die mittlere Wasserhöhe im Reservoir und  $l_x$  die Länge desselben, so ist  $b_x \cdot h_x \cdot l_x$  die Rückhaltekraft des Reservoirs. Es ist in jedem einzelnen Falle zu untersuchen

$$\text{ob } (Q_x - q_x) t_x \geq b_x h_x l_x \text{ ist.}$$

Ist  $(Q_x - q_x) t_x > b_x h_x l_x$ , dann wird ein Ueberströmen des Reservoirs erfolgen, u. zw. mit einer secundlichen Intensität von  $(Q_x - q_x)$ , u. zw. durch

$$t_x - \frac{b_x \cdot h_x \cdot l_x}{Q_x - q_x} \text{ Sekunden hindurch.}$$

Hier wird wieder  $(Q - q)$  ausschlaggebend sein, ob die örtlichen Verhältnisse ein derartiges Ueberströmen über den Staudamm überhaupt ermöglichen. Im Allgemeinen wird daher dieses Regulirungssystem anwendbar sein, wenn

$$\Sigma(Q - q) t = \Sigma b h l \text{ ist.}$$

Wie schon früher erwähnt, ist aber bei diesem Systeme die Anlage von sehr vielen Reservoiren gedacht und nicht etwa die Anlage von einzelnen großen, kostspieligen und für die unterhalb gelegenen Thalpartien häufig eine Gefahr involvirenden Thalsperren, diese Anlagen sind vielmehr sehr zahlreich auszuführen, haben bis in die kleinsten Zubäche und Gräben hinaufzureichen und sind mit sorgfältigster Erwägung der allgemeinen hydrographischen Verhältnisse des Gebietes zu projectiren. Dieses Regulirungssystem ist insofern eines näheren Studiums nicht unwerth, da die Kostspieligkeit der durchgreifenden, auf Regimes-

veränderung basirenden großen Regulirungen die Realisirung derselben in ferne Zukunft rückt und weil die Regulirung eines Baches oder Flusses zur geschlossenen Abfuhr der Hoch- und Höchstwassermengen, ohne Rücksicht auf die Abflussverhältnisse des Hauptrecipienten wirthschaftlich nicht besonders empfohlen werden kann.

Dieses Regulirungssystem möge an einem speciellen Fall ganz kurz erläutert werden und sei diesbezüglich der so regulirungsbedürftige Pulkau bach (ein rechtsseitiger Zufluss der Thaya) in Betracht gezogen. Die Realisirung der Regulirung zur geschlossenen Abfuhr der außergewöhnlichen Hochwässer, wofür bereits vom n. ö. Landesbauamte ein umfangreiches Elaborat ausgearbeitet worden war, hat mit finanziellen und administrativen Schwierigkeiten zu kämpfen, und ist man deshalb bemüht, auf minder kostspieligem Wege ein rationelles Project zu erlangen. Ohne den diesfalls noch zu pflegenden Detailerhebungen irgendwie vorzugreifen, soll dieser Bach, seiner ausgesprochenen Charakteristik wegen, hier benützt werden, um an demselben die Vortheile eines Regulirungssystems nach den in Rede stehenden Principien darzuthun.

Die regulirungsbedürftige Strecke des Pulkau baches reicht vom Orte Zellerndorf (im Gerichtsbezirke Retz) bis hinab zur Ausmündung der Pulkau in die Thaya unweit des niederösterreichischen Grenzstädtchens Laa. Die Länge dieses Bachlaufes beträgt 35 km, das Ueberschwemmungsgebiet für die Hochwässer des Pulkau baches rund 2000 ha. Von den dermalen bei Zellerndorf und weiter hinab bis Haugsdorf bei außergewöhnlichen Hochwässern secundlich zum Abflusse gelangenden Hochwassermengen per 90 m<sup>3</sup> vermag das heutige Bachbett im Mittel höchstens 40 m<sup>3</sup> aufzunehmen, so daß 50 m<sup>3</sup> per Sec. seitlich im Inundationsgebiete theils zum Abflusse gelangen, theils durch erhöhte Terrainstellen etc. zurückgehalten werden. Die mittlere Abflussdauer des außergewöhnlichen Hochwassers beträgt erfahrungsgemäß 24 Stunden. Hienach berechnet sich:

a) Die im Bachbette zum Abflusse gelangende Wassermasse mit  $86400 \times 40 = \dots \dots \dots 3,456.000 \text{ m}^3$ ;

b) die seitlich zum Abflusse gelangende Menge, resp. die theilweise im Inundationsgebiet zurückgehaltene Menge mit  $\dots \dots \dots 4,320.000 \text{ m}^3$

Zusammen  $7,776.000 \text{ m}^3$

Wird nun ein Theil des heutigen Ueberschwemmungsgebietes derart in Kammern abgetheilt, daß hiedurch in denselben eine Wasserhöhe von 1 m im Mittel entsteht, so genügt eine Gesamtfläche von 4,320.000 m<sup>2</sup>, um das ausgetretene Hochwasser ganz zurückzuhalten, d. i. eine Fläche von 432 ha. Von dem 2000 ha umfassenden Inundationsgebiete sind daher durch obige Maßnahme ohne Verschlechterung der Abflussverhältnisse in den Partien unterhalb der Regulirungsstrecke 1568 ha sanirt. Bezüglich der zur Rückhaltung der Hochwässer bestimmten 432 ha wird aber nur ein Theil derart in Anspruch genommen, daß eine förmliche Ablösung dieser Culturgründe erforderlich werden wird, u. zw. aus folgenden Gründen:

1. Je geringer die Intensität des seitlich ausfließenden Wassers, oder je kürzer die Dauer des Hochwassers ist, umso weniger Kammern werden zur Vollfüllung gelangen, und daher in solchen Fällen fast stets eine Anzahl der untersten Kammern wasserfrei bleiben;

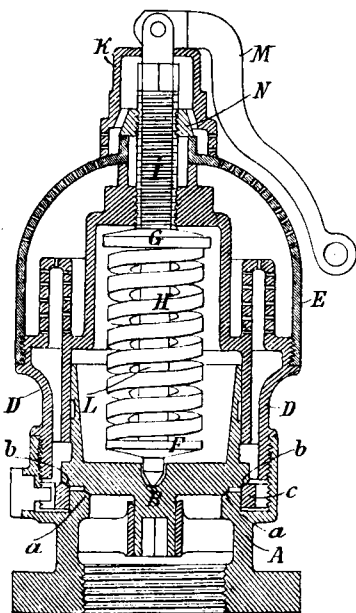
2. muss beachtet werden, daß auch dermalen die zu Reservoiren in Aussicht zu nehmenden Culturgründe überschwemmt werden;

3. wird ein langsam im Inundationsgebiete abfließendes Hochwasser bei gehöriger Bodendrainirung zu gewissen Jahreszeiten überhaupt keinen Schaden hervorrufen.

Mit diesen wenigen Andeutungen sei ein Regulirungssystem für kleinere Niederschlagsgebiete des Flachlandes gekennzeichnet, das im Vereine mit den Erfahrungen der modernen Culturtechnik, mit verschärften Baupolizei-Verordnungen und nach Beschaffung eines genügenden hydrographischen Beobachtungsmateriales eine rationelle Beseitigung der Missstände in den Wasserabflussverhältnissen des Flachlandes erhoffen lässt.

## Pop-Sicherheits-Ventile, Patent Coale.

Auf vielen Locomotiven, Schiffs- und anderen Kesseln Amerikas sind heute Sicherheitsventile, sogenannte Pop-Valves im Gebrauch, welche gegenüber den bei uns in Verwendung stehenden bedeutende Vortheile aufweisen, indem sie sowohl rascher als auch präziser den Dampfdruck von dem erlaubten Maximum auf einen erwünschten niederen Druck reduciren, und dies auch fast geräuschlos vollziehen.



Ventilkörper *B* erweitert sich flanschenartig gleich oberhalb seiner bei *a* gut aufgeschliffenen Sitzfläche; an die Unterkante bei *b* ist wieder ein Conus angedreht, dessen Neigung etwas geringer gehalten ist als die der darunterliegenden Conusfläche des Ringes *c*. Oberhalb dieses Flansches geht der Ventilkörper in einen Hohlzylinder über, der einerseits eine gute Führung im Gehäuse *D* vermittelt, anderseits einen vor Dampfzutritt wohlgeschützten Raum, zur Aufnahme der Spiralfeder *H* bestimmt, abschließt. Das Gehäuse *D* wird in dasselbe Gewinde des Gehäuses *A* geschraubt, wie der Ring *c*, und leitet den ausströmenden Dampf durch einen Ringcanal unter die Haube *E*, mit welcher durch viele kleine Löcher eine Verbindung hergestellt ist. Weiters umschließt das Gehäuse *D* die Feder seit- und aufwärts, und enthält das Muttergewinde für die Spannschraube *J*, welche ihrerseits wieder für die obere Federstützplatte *G* das verstellbare Widerlager bildet. Durch die cylinderische Aushöhlung dieser Spannschraube geht die Probirspindel *L* hindurch. Die untere Stützplatte *F* überträgt mit ihrem conischen Zapfen den Federdruck genau auf die Mitte des Ventilkörpers *B*, und ist mit der Probirspindel *L* verbunden, so daß durch Bethätigung des Hebels *M* (mit *L* durch einen Bolzen in Verbindung) die Platte *F* gehoben und das Ventil probirt werden kann. Ueber das Gehäuse *D* ist die Haube *E* geschraubt, welche mit ihren vielen kleinen Löchern den Dampf vertheilt und geräuschlos in's Freie entweichen läßt. Die Kappe *K* ist mittelst eines Bajonnettverschlusses auf *E* befestigt und plombirt, so daß eine Beschädigung der inneren Theile und ein unberufenes Verstellen der Spannschraube *J* und deren Gegenmutter *N* verhütet erscheint.

Soll ein derartiges Ventil für einen gewählten Maximaldruck eingestellt werden, so wird die Spannschraube *J* so lange aufwärts geschraubt, bis das Ventil bei dem gewünschten Druck abbläst. Damit sich nun das Ventil erst schließt, bis der Druck im Kessel auf ein gewünschtes Maß gesunken ist, wird der Ring *c* möglichst hoch geschraubt, ohne das Ventil von seinem Sitz zu heben, und dann langsam tiefer geschraubt, während der Kessel

unter jener Spannung erhalten wird, bei welcher das Ventil wieder schließen soll. Erreicht der Ring *c* nun seine richtige Stelle, so zeigt sich dies sofort durch das Aufhören des Abblasens.

Die Wirkungsweise ist sofort einleuchtend, wenn man bedenkt, daß der Dampf im Augenblicke des Abblasens in eine Kammer gelangt, welche durch den Sitz *a* im Gehäuse *A*, durch den Flansch des Ventiles *B* und den Ring *c* begrenzt ist, hier wegen der Drosselung im Spalte bei *b* noch eine Spannung hat, und mit dieser nun auf die Ringfläche des Flansches nach aufwärts drückend, das Ventil offen erhält, bis der Kesseldruck soweit gesunken ist, daß derselbe im Vereine mit dem gleichfalls sinkenden Drucke in der Kammer nicht mehr hinreichend ist, die Federkraft zu überwinden. Da sich nun die Spannung des Dampfes in der ringförmigen Kammer nach dem Kesseldruck und nach der Größe des bei *b* zu Gebote stehenden Ausflußquerschnittes richtet, so hat man im verstellbaren Ring *c* ein Mittel in der Hand, diese Spannung zu verändern, und damit auch jenen Kesseldruck zu bestimmen, bei welchem das Ventil sich wieder schließt.

Wollte man diese Vorgänge in die gedrängte Kürze einer Formel bringen, so ließe sich dies etwa wie folgt bewirken. Bezeichnet  $d_a$  den Durchmesser der Dichtungsstelle,  $d_b$  jenen Durchmesser bei *b*, wo der Austrittsquerschnitt am geringsten ist,  $h$  die Höhe dieses Schlitzes bei geschlossenem Ventil,  $P_1$  den Druck, bei welchem das Ventil zu blasen anfängt,  $P_2$  jenen, bei dem es zu blasen aufhört,  $p$  den Druck in der Ringkammer zwischen *a* und *b* im Momente des Schließens des Ventiles,  $Q$  den Druck der Feder auf das Ventil, so gilt für den Beginn des Abblasens:

$$Q = d_a^2 \cdot \frac{\pi}{4} P_1 \text{ und für das Ende desselben}$$

$$Q = d_a^2 \cdot \frac{\pi}{4} P_2 + (d_b^2 - d_a^2) \frac{\pi}{4} \cdot p.$$

Nennt man  $\Delta P = P_1 - P_2$ , so folgt

$$d_a^2 \frac{\pi}{4} P_1 = d_a^2 \frac{\pi}{4} P_1 - d_a^2 \frac{\pi}{4} \Delta P + (d_b^2 - d_a^2) \frac{\pi}{4} \cdot p,$$

$$\text{woraus } \Delta P_1 = \left( \frac{d_b^2}{d_a^2} - 1 \right) p \text{ ist.}$$

Nun ließe sich  $p$  noch als Function von  $\frac{d_a}{d_b} \cdot h$  und  $P_1$  darstellen, etwa  $p = f\left(\frac{d_a}{d_b} \cdot h, P_1\right)$ , deren Beschaffenheit wohl auch unschwer zu ermitteln sein dürfte. Da sich aber nach den praktischen Erfahrungen  $p$  sehr rasch mit  $h$  ändert, so daß das genaue Einhalten eines berechneten Werthes  $h$  auf Herstellungsschwierigkeiten stoßen würde, so hätte dies wohl nur theoretischen Werth, umso mehr als wir in der Verstellbarkeit des Ringes *c* ein ausgezeichnetes Mittel haben, das Ventil für jede beliebige Spannung einzustellen.

Der gute Schutz aller bewegten Theile gegen zufällige Beschädigung, die Einfachheit und das Zusammenfallen aller Kraftrichtungen in der Mittelachse, die Leichtigkeit einer guten exacten Bearbeitung auf billigste Weise sind weitere Vorzüge dieses Sicherheitsventiles, die neben der ausgezeichneten Wirkungsweise gewiss viel zu seiner großen Verbreitung in- und außerhalb seiner Heimat beigetragen haben. \*)

Ingenieur Victor v. Novelly.

\*) Mit der Anfertigung solcher Ventile wurde vom Patentinhaber die hiesige Maschinenfabrik der Gebrüder Hardy betraut.



## Donaustudien der k. k. geographischen Gesellschaft.

In der am 23. November 1893 abgehaltenen Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure machte Herr Sections-Chef Ritter v. Lorenz-Liburnau die nachstehenden Mittheilungen über den Stand der von ihm schon 1891 bei der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien beantragten und dann geleiteten Donaustudien.

Da die physische Geographie berufen ist, sich mit der Charakterisierung der Flüsse zu beschäftigen, legte der Vortragende der geographischen Gesellschaft einen Arbeitsplan vor, der sich vorerst bloß auf die Donau bezog und sich hauptsächlich auf solche Aufgaben beschränkte, deren Behandlung mit den Zwecken und Mitteln der Gesellschaft im Einklang erschien. Dieses Programm umfasste die nachstehenden sieben Punkte, u. zw. mit der Tendenz, dieselben für die ganze Donau in Behandlung zu nehmen, wie es dem internationalen Charakter solcher geographischer Studien und den meist coulanten Beziehungen der wissenschaftlichen Corporationen und Fachmänner verschiedener Länder untereinander entspricht.

1. Die Provenienz des Wassers aller Zuflüsse der Donau und dieser letzteren selbst, also die ombrometrischen Verhältnisse des ganzen Einzugsgebietes der Donau. 2. Die Geotektonik des Flussbettes und seines beiderseitigen nächsten Randgebietes. 3. Das Pegelwesen, soweit es sich um wissenschaftliche Verwerthung schon vorhandener Daten handelt. 4. Die Geschwindigkeitsverhältnisse des Stromes auf seinen verschiedenen Strecken. 5. Das Studium der Sinkstoffe als des Materials der Ablagerungen. 6. Die Ablagerungen und die Bedingungen ihres Entstehens und ihrer Wandlungen. 7. Beobachtungen über die Temperatur des Flusswassers, insbesondere wegen deren Beziehung zur Eisbildung, sowie zur Verdunstungsgröße.

Als zunächst ausführbar mit den verfügbaren Mitteln erschienen die Punkte 1, 4, 5 und vielleicht auch 2, während die übrigen, schon ursprünglich als mehr in das Gebiet der Hydrotekten gehörig und mit den speciellen Hilfsmitteln der letzteren besser durchführbar erkannt, daher noch nicht in Angriff genommen wurden, und nun, nachdem ein hydrographisches Amt eingesetzt worden, voraussichtlich von diesem in seine Thätigkeit einbezogen werden dürften. Von den letzterwähnten vier Aufgaben ist die erste, soweit überhaupt heutzutage verlässliche Daten existiren, bereits gelöst, der 4. und 5. Programmpunkt sind in Durchführung begriffen, Punkt 2 ist noch vorbehalten. Die Resultate der Studien über den ersten Punkt liegen bereits vor in Gestalt zweier Abhandlungen, die in den „Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft“, Heft 7 und 8 des Jahres 1893, erschienen sind. \*) Die Verfassung des Textes und ein Theil der Berechnungen war Herrn Dr. W. Traubert, Assistenten an der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Privat-Dozenten an der Universität, übertragen, der sich dieser Arbeit unter der fortgesetzten Einflussnahme des genannten Herrn Sections-Chefs mit grossem Eifer unterzog. Die Abhandlung I enthält „Die Vertheilung der Niederschlagshöhen im ganzen Donaugebiet“; die Abhandlung II gibt „Die cubischen Niederschlagsmengen im Donaugebiet“, jedoch vorerst nur für den oberen Lauf bis zur ungarischen Grenze.

Die Abhandlung I zeigt auf Grund meist zehnjähriger Beobachtungen von 120 sicheren Stationen des ganzen Einzugsgebietes vom obersten Inn (Schweiz) und den Donauquellen (Baden) bis Sulina, wie sich die Niederschläge verschiedener Intensitäten — abgestuft von 5 zu 5 bzw. 10 zu 10 mm Regenhöhe — über alle Monate des Jahres vertheilen. Dabei sind bezüglich der einzelnen Stationen nicht etwa zehn beliebige Jahre, sondern es ist immer die gleiche Dekade von 1880—89 verwendet worden. Die Anzahl der Stationen nimmt begreiflicher Weise von Westen nach Osten, u. zw. leider sehr entschieden, ab; so waren verwendbar: für das oberste Einzugsgebiet bis an die österreichische Grenze bei Passau 15 Stationen, in Vorarlberg 3, in Tirol 8, in Salzburg 7, in Oberösterreich 12, in Niederösterreich 23, in Steiermark 6, in Mähren 7, in Ungarn 6, in den untern Donauländern zusammen nur 4 (Braila, Bukarest, Sofia, Sulina.). — Das Urmaterial

wurde zunächst in Vorbereitungs-Tabellen gebracht, von nachstehender Gestalt:

Station Innsbruck.

Monate nach Jahrgängen	0.1—5.0 mm		5.1—10 mm		10.1—15 mm		u. s. w. bis über 100 mm	Maximum in 24 Stund.	
	Anzahl der Fälle	Ex-treme Daten	Anzahl der Fälle	Ex-treme Daten	Anzahl der Fälle	Ex-treme Daten		Tag	mm
Jänner									
1880	5	0.3—4.3	2	5.4—7.3	—	—	—	17.	7.3
1881	4	0.2—0.5	—	—	—	—	—	1.	4.5
1882	3	0.5—1.5	—	—	—	—	—	7.	1.5
u. s. w.									

Diese Tabelle gibt zunächst noch keine Mittelwerthe; dagegen lässt sie Manches erkennen, was durch die Mittel verdeckt wird. So ist insbesondere zu ersehen, ob an einer Station der Niederschlags-Charakter eines bestimmten Monats Jahr für Jahr gleich bleibt oder wechselt und innerhalb welcher Grenzen im letzteren Falle sich diese Schwankungen halten; oder ob die höheren Intensitäts-Abstufungen (z. B. 30—60 mm) bei einer bestimmten Station jährlich auf den gleichen Monat fallen, oder ob und zwischen welchen Monaten dieselben wechseln u. s. w. u. s. w. Diese Tabellen wurden ihres großen Umfanges und der mit der Drucklegung verbundenen großen Kosten wegen nicht veröffentlicht, sie werden aber in den Acten der geographischen Gesellschaft aufbewahrt und stehen zur Verfügung solcher Personen oder Anstalten, welche daran ein fachliches Interesse haben.

Zur Veröffentlichung gelangten nur die zehnjährigen Mittel, u. zw. in nachstehender Form (hier abgekürzt):

Gebiet des Inn.

Innsbruck 1880—1889 (10 Jahre).

Monate	Anzahl der Tage mit Niederschlägen	Absolute Wahrscheinlichkeit für 100 Tage				Relative Wahrscheinlichkeit für 100 Ndrschl.-Tag.				Monatl. Maxima in 24 Stund. nach d. einzeln. Jahren		
		0.1 bis 5.0	5.1 bis 10.1	10.1 bis 15.0	u. s. w.	0.1 bis 0.5	5.1 bis 10.0	10.1 bis 15.0	u. s. w.	1880	1881	1882
Jänner	59	13.8	3.2	0.6		72.9	17.1	3.4		7.3	4.5	1.5
Februar	63	16.0	4.3	1.8		71.5	19.1	8.0		13.7	3.7	2.0
März	82	21.3	3.2	1.3		80.5	12.2	4.9		8.6	5.4	40.0
u. s. w.												

Als „absolute Wahrscheinlichkeit“ der Niederschlagshöhen wurde das Verhältnis bezeichnet, in welchem die Anzahl von Tagen mit einem Niederschlag von bestimmter Intensitätsstufe zur Zahl aller Tage des Monats steht, u. zw. reducirt auf 100, sodaß die Tabelle sagt, wie viel Tage mit einem solchen Niederschlag auf 100 Tage des betreffenden Monats kommen. Die Columnen, welche mit „relative Wahrscheinlichkeit“ überschrieben sind, zeigen, wie oft unter 100 Niederschlagstagen ein solcher mit einem Niederschlag einer bestimmten Intensitätsstufe vorkam.

Die größten vierundzwanzigstündigen Regenmengen jedes Monats sind auch in diesen Tabellen für jedes der zehn Jahre einzeln angeführt, weil in dieser Beziehung die Mittel keinen wesentlichen Werth haben, vielmehr sehr viel darauf ankommt, zu wissen, ob die Maxima bezüglich ihrer Größe nach Jahrgängen stark oder nur wenig wechseln, ob sich Gruppen von Jahrgängen mit besonders hohen Maximis erkennen lassen, oder ob letztere unregelmäßig zerstreut sind; dann, ob die Maxima bei benachbarten Stationen oder innerhalb desselben hydrographischen Hauptgebietes auf die gleichen Tage oder Tagegruppen gefallen sind oder nicht u. s. w.

Ein umfangreicher Text discutirt die Daten dieser Tabellen nach den einzelnen Zuflussgebieten, z. B. „Vom Ursprung bis zur Einmündung des Inn“, „Gebiet des Inn mit Salzach“, „Gebiet der Traun“ u. s. w.

Die zweite Publication zeigt, wie groß, in cubischem Maße ausgedrückt, nach den Daten passend gewählter Stationen und nach dem Areale jedes größeren Zuflussgebietes die Wassermengen sind, welche

\*) Alle einschlägigen Resultate sollen veröffentlicht werden als Annexe der monatlich erscheinenden „Mittheilungen“ unter dem gemeinsamen Titel: „Donau-Studien nach dem Plane und den Instructionen von Dr. J. Ritter v. Lorenz-Liburnau“. Jede dieser Abhandlungen soll für sich paginirt werden, damit man diese Serie auch getrennt von den „Mittheilungen“ binden kann.

monatweise durch die sämtlichen Zuflüsse in die Donau geführt werden, und von deren Summe die Wassermasse der Donau selbst abhängt. Diese Arbeit musste auf die obere Donau und ihre Zuflüsse in der Schweiz, in Deutschland und Oesterreich bis zur ungarischen Grenze beschränkt werden, weil nur aus diesen Ländern die Flächeninhalte der einzelnen Zuflussgebiete mit entsprechender Genauigkeit berechnet vorliegen. Allerdings könnte man durch Planimetrierung auf Grund der officiellen Karten der übrigen Donauländer diese Berechnung auch weiter nach Osten bis zur Mündung ausdehnen; da jedoch für diese sehr umfangreiche und zeitraubende Arbeit die Mittel nicht ausreichen würden und überdies die Daten über die Regenhöhen aus diesen Ländergebieten allzu spärlich sind, erübrigt für jetzt nur, die weitere Ausdehnung der Arbeit den betreffenden anderen Staaten zu überlassen, und sich der Hoffnung hinzugeben, daß unsere Arbeit zur Anregung dienen werde.

Mit den Zahlen unserer diesbezüglichen Tabellen ist allerdings immer nur ein Minuendus gegeben, von dem die erst zu ermittelnden Beträge der nach Strecken wechselnden Verdunstung, Versickerung und Zurückhaltung im Boden zu subtrahiren wären, um die wirklich oberflächlich abfließende Menge zu erhalten; aber es ist nun doch wenigstens der erste Bestandtheil einer solchen Berechnung gegeben, und für die Ermittlung der Subtrahenden fehlt es nicht an Vorbildern, wie z. B. in dem Werke von Belgrand: „La Seine“ und in dem zweibändigen Werke von Surell: „Etudes sur les torrents des hautes Alpes“; man brauchte die von solchen Autoren angedeuteten Methoden nur zu vervollständigen und auf das Donaugebiet anzuwenden, was allerdings eine umfangreiche und kostspielige Arbeit wäre. Den Schluss dieser Abhandlung bildet ein Capitel über einige sehr große Regenmengen, die binnen 24 Stunden an einer möglichst großen Anzahl von Stationen beobachtet wurden.

Als bereits in Arbeit begriffen, wurde oben auch das Studium der Stromgeschwindigkeit auf den verschiedenen natürlichen Strecken der Donau bezeichnet. In dieser Beziehung unterscheidet sich die Aufgabe des Geographen einigermaßen von der des Hydrotekten. Bei dem letzteren handelt es sich in der Regel um praktische und zugleich locale technische Fragen, z. B. um die Berechnung der Durchflussmenge bei einem bestimmten Querprofil, oder um Constatirung der Veränderung der Geschwindigkeit, welche etwa durch eine Regulirung hervorgerufen wurde, oder um die Ermittlung der Stoßkraft, welcher irgend ein Object des Wasserbaues zu widerstehen hat, u. s. w. Wenn solche Ermittlungen gute Grundlagen für technische Arbeiten geben sollen, müssen sie selbstverständlich nach den besten, aber meist auch kostspieligen Methoden ausgeführt werden. Dem Geographen hingegen handelt es sich um ein zusammenhängendes Bild der nach natürlichen Strecken, insbesondere nach dem Gefälle, nach Engen und Weitungen u. s. w. wechselnden Geschwindigkeit, wobei nicht die größte Genauigkeit erfordert wird. Mit Rücksicht hierauf hat man folgende Methode in's Auge gefasst, welche die Möglichkeit bietet, ein solches zusammenhängendes Bild mit annähernder Genauigkeit binnen kurzer Zeit zu erlangen. Die Geschwindigkeit einer Flussstrecke kann — allerdings mit einigen noch später zu erwähnenden Einschränkungen — gemessen werden nach dem Unterschiede der Zeiten, welche ein und derselbe Dampfer braucht, um dieselbe Strecke, einerseits zu Thal, andererseits zu Berg zurückzulegen, wobei die gleiche Geschwindigkeit des Schiffes, also eine gleiche Anzahl von Rotationen in gleicher Zeit vorausgesetzt wird, oder im anderen Falle eine Correction anzubringen ist. Die theoretische Begründung und eine entsprechende Belehrung wurde mit besonderer Gefälligkeit vom Betriebsdirector a. D., Herrn C. Marchetti verfasst und die Direction der ersten k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft hat mit größtem Entgegenkommen veranlasst, daß auf einer Anzahl von Passagierbooten zwischen Passau und Galatz diese Methode angewendet werde. Es wird nicht verkannt, unter welchen mitunter schwierigen Bedingungen und mit welcher Einschränkung die Resultate dieser Methode brauchbar werden. Vor Allem ist zu bemerken, daß man auf diesem Wege nur die Geschwindigkeit jenes Wasserstranges erfährt, innerhalb dessen sich die betreffenden Dampfer bewegen, u. zw. auch nur unter der Bedingung, daß die Schiffe bei der Thal- und Bergfahrt den gleichen Wasserstrang befahren. Es muss ferner bei den Eintragungen über die aufgewendete Zeit zwischen zwei Stationen immer die Zeit des Landungs- und Abfahrtsmanövers

ausgeschieden und selbstverständlich bei der Berechnung auch die Länge der Manöverstrecke von der Distanz zwischen beiden Stationen abgezogen werden. Die Methode ist ferner nicht gut anzuwenden auf solchen Strecken, welche eine Reihe scharfer Contre-Curven darbieten, weil in diesem Falle, damit das Schiff den Curven entsprechend folge, das Steuer fortwährend stark aufgestellt werden muss, wodurch die Eigengeschwindigkeit des Schiffes selbst bei gleicher Rotationszahl in einem nicht wohl zu berechnenden Grade vermindert wird.

Trotz all' dieser Schwierigkeiten schien es doch angezeigt, einen Versuch mit der Durchführung dieser Methode zu machen, und es liegen nun die betreffenden Eintragungen von zwei Passagierdampfern für die Strecke Passau-Wien aus dem Jahre 1892, dann von sieben Passagierdampfern für die Strecke Wien-Galatz aus dem Jahre 1893 vor. Die Serie Passau-Wien ist auch bereits berechnet und die Resultate zeigen, daß sie mit Ausnahme einer stark geschlängelten Strecke zwischen Engelszell und Aschach, und nachdem im Uebrigen die oben angedeuteten Fehlerquellen möglichst vermieden und die bedenklichen Fahrten ganz ausgeschieden wurden, eine hinlängliche Brauchbarkeit besitzen. Die Daten für die Strecke Wien-Galatz werden im Laufe dieses Winters der Berechnung unterzogen und es dürften die Resultate entweder noch im Jahre 1894 oder spätestens 1895 zur Veröffentlichung gelangen.

Als in Bearbeitung begriffen kann endlich auch das Studium der von den Zuflüssen der Donau und der von dieser selbst geführten Sinkstoffe bezeichnet werden. In dieser Beziehung ist bisher nur eine erste Probearbeit, die sich auf die Salzach beschränkt, in Gang gebracht und nahezu vollendet. Sie ist begünstigt durch den Umstand, daß sich in Salzburg ein Fachmann, Professor Eberhard Fugger, zur Verfügung gestellt hat, welcher durch langjährige Localstudien und Erhebungen in die Lage gesetzt ist, von etwa 90 Procenten der Geschiebestücke jeder Größe aus der Salzach das Ursprungsgestein und die Provenienz zu bestimmen. Es wurden nun bereits an drei Stellen des Salzachbettes, nämlich bei Bruck im Pinzgau, dann bei der Stadt Salzburg, endlich bei Burghausen aus Schotterbänken vom Durchschnittstypus je  $\frac{1}{2} m^3$  des Materiales ausgehoben und nach circa 30 Größenabstufungen, bis zum feinen Sande, sortirt und petrographisch bestimmt. Auf diesem Wege lassen sich aber insbesondere der Grad der Zerreiblichkeit, dann die von verschiedenen Gesteinen beim Transport angenommenen Formen u. s. w. ableiten. Die Resultate dieser Untersuchungen dürften im Laufe des kommenden Sommers zur Veröffentlichung gelangen. Es ist zwar nicht zu verkennen, daß hiemit nur eine erste Probe- eventuell Musterarbeit geliefert sein wird, die nicht so bald verallgemeinert werden dürfte, indem sich kaum für viele Zuflussgebiete der Donau solche specielle localkundige Fachmänner finden und für die ungewöhnlich mühsame Bearbeitung solchen Materials gewinnen lassen dürften; es schien jedoch immerhin angezeigt, an diese Arbeit zu gehen um insbesondere zu einer passenden Methode der Behandlung und Darstellung zu gelangen, worüber die zu erwartende Publication Aufschluss geben wird.

Nachdem nun über Dasjenige berichtet ist, was bereits in Angriff genommen oder ausgeführt wurde, möge Einiges über die noch ausstehenden Programmpunkte gesagt werden. Unter diesen haben wir oben die Geotektonik der Ufergelände als einen Gegenstand bezeichnet, der möglicherweise noch der geographischen Gesellschaft und nicht dem hydrographischen Amte zufallen dürfte. Im Sinne des Arbeitsplanes wäre diese Untersuchung eine internationale, würde sich auf die ganze Donau erstrecken und schon deshalb hätte ein hydrographisches Amt dieser Reichshälfte nicht die Aufgabe, ja kaum die Möglichkeit, das Werk über die Grenze des officiellen Wirkungsbereiches auszudehnen, während aus den schon früher angedeuteten Gründen eine wissenschaftliche Gesellschaft und deren Organe nicht an staatliche Kompetenzgrenzen gebunden sind. Ueber die Bedeutung dieser Gruppe von Untersuchungen sei es gestattet, noch Einiges anzuführen. Es wäre ein Irrthum, zu glauben, daß sie darum überflüssig seien, weil ja aus den geologischen Karten der Donauländer das Erforderliche bereits zu ersehen sei. Die geologischen Karten stellen in erste Linie die Zugehörigkeit der beobachteten Gesteine zu bestimmten geologischen Formationen oder Altersstufen dar, während für den Hydrologen hauptsächlich jene Eigenschaften der Gesteine oder des Bodens in Betracht kommen, welche auf das Verhalten des Flusses von Belang sind, also insbesondere die leichtere oder schwerere Zersetzbarkeit, Angreifbarkeit, Widerstandsfähigkeit u. s. w. Diese Eigenschaften aber werden durch das geologische Alter nicht ausgedrückt. Die

geologische Karte sagt uns nicht, ob ein Granit, Gneis, Schiefer etc. fest oder mürbe ist; sie zeigt beim Diluvium und Alluvium nicht an, ob es aus Conglomerat, Schotter, Sand, Schlick etc. besteht, während gerade diese Unterschiede für unsere Zwecke besonders wichtig sind. Es wäre ferner nicht zutreffend, derlei Untersuchungen aus dem Grunde überflüssig zu finden, weil sich ja die Ingenieure ohnehin jederzeit zunächst mit der Beschaffenheit des Bodens, in und mit welchem sie zu arbeiten haben, bekannt machen werden. Daß dies geschehen werde, wollen wir ohne weiteres annehmen; aber auf diesem Wege wären nur von Fall zu Fall zerstreute Daten in einer unbestimmbar langen Zeit zu gewinnen, während der geographischen Gesellschaft als Ziel vorschwebt, möglichst bald eine Karte zu erlangen, auf der längs beider Ufer der ganzen Donau die petrographische Beschaffenheit und die Structur des Bodens nur bis auf eine kurze, für hydrographische Fragen in Betracht kommende, daher nicht durchwegs gleiche Distanz zu erkennen wäre, also in Gestalt

zweier annähernd paralleler, geognostisch oder petrographisch colorirter Bänder, welche die Donau begleiten.

Zur Durchführung dieser Aufgabe wäre es kaum nöthig, die Geologen anderer Donauländer in Anspruch zu nehmen, denn es würde genügen, einige von unseren eigenen Geologen, von denen sich bereits mehrere mit der Geologie verschiedener Donauegenden vertraut gemacht haben, unter möglichster Erleichterung ihrer Donaureise auf Dampfern unserer eigenen Gesellschaft, und versehen mit Empfehlungsschreiben an die auswärtigen Regierungen, zu entsenden. Hiedurch würde voraussichtlich die Einheitlichkeit der Auffassung wesentlich gewinnen, während sie bei einer weitgehenden Decentralisation gefährdet wäre.

Von den noch übrigen Programmpunkten wurde bereits oben angedeutet, daß sie nun vom hydrographischen Amte voraussichtlich am besten übernommen würden, wobei allerdings, wenigstens direct, nur das österreichische Donaugebiet einbezogen werden könnte.

## Vereins-Angelegenheiten.

Z. 168 ex 1894.

### PROTOKOLL

#### der 13. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1893/94.

Samstag, den 3. Februar 1894.

Vorsitzender: Herr Vereinsvorsteher, k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber.

Anwesend: 275 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäftsversammlung.

2. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 13. Jänner 1894 wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren Baudirector W. Hohenegger und k. k. Baurath Friedrich Ritter v. Stach.

3. Der Vorsitzende bringt die Veränderungen im Stande der Mitglieder zur Kenntnis (Beilage A) und theilt die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen mit.

4. Der Vorsitzende macht folgende Mittheilungen:

„Bezugnehmend auf meine Mittheilung vom 20. Jänner l. J., wonach das hohe k. k. Handelsministerium uns die Entwürfe eines neuen Patentgesetzes und eines Gesetzes zum Schutze von Gebrauchsmustern übermittelt hat, diese Gesetzentwürfe einer fachmännischen Beurtheilung zu unterziehen, bitte ich zur Kenntnis zu nehmen, daß unser Patentausschuss, dem diese Angelegenheit zugewiesen wurde, sich durch die Cooptation der Herren Bernhard Demmer, A. v. Lichtenfels, E. Schrabetz und Hugo Zipperling verstärkt hat.

Seitens der h. k. k. niederöstr. Statthalterei ist uns der folgende Erlass zugekommen:

ad Z. 2823.

An den geehrten Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein  
Wien.

Laut der Erlasse des hohen k. k. Ministeriums des Innern vom 30. August 1893 Z. 20403, und vom 8. Jänner 1894 Z. 629 ist die Einrichtung des hydrographischen Dienstes für die diesseitige Reichshälfte im Zuge und ist der Entwurf eines diesbezüglichen Organisations-Statutes bereits ausgearbeitet. Nachdem diese Angelegenheit auch wiederholt den Gegenstand der Beratungen des geehrten Verwaltungsrathes gebildet hat, so werden in der Anlage vier Exemplare des obbezeichneten Entwurfes mit dem Ersuchen übermittelt, eventuelle Anträge baldmöglichst anher gelangen lassen zu wollen.

WIEN, am 24. Jänner 1894.

In Vertretung:

Fraydenegg.

In Anbetracht der Dringlichkeit des Gegenstandes hat Ihr Verwaltungsrath beschlossen, die Mitglieder des Wasserstraßen-Ausschusses und noch zehn weitere Vereinscollegen einzuladen, den Entwurf des bezüglichen Organisationsstatutes zu studiren und eventuell Vorschläge zu erstatten. Mitglieder dieses Ausschusses sind die Herren:

Bacher Jacob, k. k. Ober-Ingenieur der n. ö. Statthalterei; Fänner Gottlieb, k. k. Ober-Baurath und Ober-Bauleiter der Donau-Regulirungs-Commission; Halter Rudolf, n. ö. Landes-Ingenieur-Adjunct;

Iszkowski Romuald, k. k. Ober-Baurath im Ministerium des Innern; Kindermann Franz, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes; Klunzinger Paul, Ingenieur; Olwein Arthur, General-Directionsrath der k. k. österreichischen Staatsbahnen und k. k. Professor; Podhagsky Johann, Edler v. Kaschauberg, beh. aut. und beedeter Civil-Ingenieur; Pollack Vincenz, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen; Prochaska Eduard, n. ö. Landes-Oberingenieur; Ptak Georg, k. k. Oberbaurath, Vorstand des techn. Departements der n. ö. Statthalterei; Schoen J. G. R. v., k. k. Regierungsrath und o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule; Wachtel Calixt R. v., k. k. Ober-Ingenieur der Donau-Regulirungs-Commission; Wilhelm Adolf, Baurath des Stadtbauamtes und Wodiczka Wilhelm, beh. aut. Bau- und Cultur-Ingenieur, Abtheilungs-Vorstand und n. ö. Landes-Cultur-Ingenieur.

Ich bitte, diese Verfügungen des Verwaltungsrathes zur Kenntnis zu nehmen.

Vom Executiv-Comité des VIII. Internationalen Congresses für Hygiene und Demographie in Budapest ist uns die folgende Einladung zugekommen.

Nr. 334.

Hochgeehrter Herr Präsident!

Der VIII. internationale Congress für Hygiene und Demographie wird vom 1. bis 9. September 1894 in Budapest tagen.

Das Executiv-Comité hat die Vorarbeiten für den wissenschaftlichen Theil des Congresses beendet und würde die Garantie eines Erfolges in erster Reihe in dem Umstand erblicken, wenn es ihm gelingen würde, das allgemeine Interesse bei allen mit der öffentlichen Hygiene sich befassenden und für sie thätigen Factoren zu wecken und dieselben zur Theilnahme heranzuziehen. Aus diesem Grunde wollen wir eifrig dahinwirken, dass wir all Jene, die ihr Interesse der Hygiene zuwenden und von deren Mitwirkung eine Besserung derselben zu erwarten ist, in je grösserer Anzahl in unserem Kreise begrüßen können.

Das Executiv-Comité legt grosses Gewicht auf den Umstand, dass der unter Ihrer Leitung stehende Verein, dessen Thätigkeit, wenn auch indirect, aber doch von segensreichem Einfluss auf die Hygiene ist, sich auf unserem Congress durch je mehr Mitglieder vertreten lassen möge.

Von obigen Erwägungen geleitet, beehren wir uns den unter Ihrer Leitung stehenden Verein zu unserem Congress achtsamvoll einzuladen und zu ersuchen, derselbe möge sich durch ein oder mehrere Mitglieder vertreten, die Namen der Herren Vertreter aber dem gefertigten Executiv-Comité je eher zukommen lassen.

BUDAPEST, im Jänner 1894.

Mit vorzüglicher Hochachtung im Namen des Executiv-Comités

Fodor, Präsident.

Müller, General-Secretär.

Ich ersuche jene Herren, welche als Vertreter unseres Vereines an diesem Congress theilzunehmen wünschen, diese Absicht möglichst bald dem Vereins-Präsidium bekanntzugeben.

Ueber Wunsch einer Versammlung der Mitglieder unseres Schiedsgerichtes hat das Secretariat sämtliche bestehenden Schiedsgerichts-Ordnungen anderer Corporationen gesammelt. Es sind dies jene der Waarenbörse in Wien, der Eisenbahn- und Dampfschiffahrts-Gesellschaften in Wien, des Lagerhauses der Stadt Wien, der Handels- und Gewerbekammer in Wien und der Börse landwirthschaftlicher Producte in Wien. Diese Schiedsgerichts-Ordnungen liegen im Secretariate zur Ein-

sicht auf; außerdem erlaube ich mir aber auch auf das heute ausgestellte Werk von A. v. Lindheim: „Das Schiedsgericht im modernen Civilprocesse“, das sehr schätzenswerthe Daten über Schiedsgerichts-Ordnungen und über die Thätigkeit der Schiedsgerichte enthält, aufmerksam zu machen.

Ich habe Ihnen, meine Herren, weiter mitzutheilen, daß die Herren Stadtbaumeister Schimitzek und Anderle sich in lebenswürdigster Weise bereit erklärt haben, die zur Durchführung der Versuche mit der Wellnerschen Segelrad-Flugmaschine etwa nöthig werdenden Herstellungen von Baumeister- oder Gerüstarbeiten etc. unentgeltlich ausführen zu wollen. Für dieses freundliche Entgegenkommen spreche ich den genannten Herren hiemit den verbindlichsten Dank aus.

Ferner bitte ich zur Kenntnis zu nehmen, daß die geehrte Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure dem Fonde für die Preisbewerbungen den Betrag von 30 fl. ö. W. gespendet hat, wofür ich ebenfalls verbindlichst danke.

Einem Beschlusse des Verwaltungsrathes entsprechend, beehre ich mich darauf aufmerksam zu machen, daß im Sinne der Satzungen unseres Vereines der Verwaltungsrath für die Verwaltung des Vereinsvermögens auf Grund der von den Hauptversammlungen genehmigten Voranschläge die Verantwortung trägt und daß es somit unzulässig ist, daß Ausschüsse Drucklegungen irgend welcher Art vornehmen lassen, ohne vorher vom Verwaltungsrathe unter Vorlage eines Kostenpräliminaries die Genehmigung einzuholen. Es geht daraus auch hervor, daß für den Fall, als eine Ueberschreitung des vom Verwaltungsrathe genehmigten Betrages zu gewärtigen wäre, vor Fortsetzung der betreffenden Arbeiten die Genehmigung des Verwaltungsrathes einzuholen ist.“

5. Der Vorsitzende ersucht nun Herrn Ingenieur Alfred Greil, namens des Verwaltungsrathes Bericht zu erstatten: „Ueber das Verhalten von verschiedenartigem, bei Frost hergestellten Mauerwerk.“

Zu diesem Vortrage ergreifen das Wort: Herr Theodor Pierus, Director der Kaltenleutgebener Kalk- und Cementfabrik und Architekt und Stadtbaumeister Franz Olbricht.

(Der Bericht des Referenten und die Discussion wird in der nächsten Nummer d. Bl. nachgetragen werden.)

Nach dem Ausdruck des Dankes an den Herrn Berichterstatte und die Herren Mitglieder des Cement-Ausschusses constatirt der Vorsitzende, daß dieser Bericht seitens des Plenums zur Kenntnis genommen wurde.

6. Schreitet der Vorsitzende zur Wahl von zehn Mitgliedern in den Preisbewerbungs-Ausschuss. Das Scrutinium wird dem Secretariate übertragen und ergab folgendes Resultat:

Abgegeben wurden 191 gültige Stimmzettel und erscheinen gewählt:

1. in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure die Herren: Rotter Eduard mit 138 Stimmen, Helmsky Wilhelm mit 95 Stimmen;

2. in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau die Herren: Wielemans A. v. mit 133 Stimmen, Dörfel Julius mit 94 Stimmen;

3. in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure die Herren: Koestler Hugo mit 107 Stimmen, Pollack Vincenz mit 83 Stimmen;

4. in der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner die Herren: Heyrowsky Emil mit 120 Stimmen, Lichtenfels Alois v. mit 114 Stimmen.

5. in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik: a) Tiefbau: Herr Kohl Josef mit 97 Stimmen; b) Heizung, Gas- und Wasserleitung: Herr Novelly Victor v. mit 131 Stimmen.

7. Der Vorsitzende ladet den Herrn k. k. Ober-Baurath Prenninger ein, über den gegenwärtigen Stand des in den Standesfragen der akademisch gebildeten Techniker von Seite des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines und der ständigen Delegation des III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages bisher Veranlassten Mittheilung machen zu wollen.

Herr Ober-Baurath Prenninger:

Hochgeehrte Versammlung! Nachdem uns gewiss Allen die Empfindung sehr nahe liegt, wieder einmal unsere Standesfragen in einer Vollversammlung des Vereines zur Sprache zu bringen und sie

näher in's Auge zu fassen, so glaube ich einem allgemeinen Wunsche zu entsprechen, wenn ich mir erlauben werde, Ihnen nachfolgend in gedrängter Kürze den gegenwärtigen Stand der Angelegenheit zur Kenntnis zu bringen.

Wie Ihnen allseits bekannt ist, sind die Standesfragen der akademisch gebildeten Techniker, nämlich der Ingenieure und Architekten, der technischen Chemiker, der Bergakademiker und der Cultur-Techniker, welche in den drei bisher in den Jahren 1880, 1883 und 1891 stattgefundenen Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tagen in Berathung gezogen worden sind, sowohl vor als nach diesen Tagen auch in unserem Vereine eingehend behandelt worden, und es sind daher die diesfalls von den Tagen gefassten Beschlüsse, nachdem sie auch durch unsere Vereinszeitschrift und durch das Organ des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages eine weitgehende Verbreitung gefunden haben, uns Allen wohl bekannt und geläufig.

Der von dem III. Tag am 9. und 10. October 1891 im Punkte XI gefasste Beschluss, die Regelung der concessionirten Baugewerbe betreffend, wurde, nachdem derselbe vom Tage im Sinne des § 4 der Geschäftsordnung als dringlich erklärt worden ist, von der ständigen Delegation in die Form einer Petition gebracht und bereits am 23. October 1891 dem Herrn Reichsraths-Abgeordneten, k. k. Hofrath Dr. W. F. Exner, mit dem Ersuchen übergeben, dieselbe dem hohen Abgeordnetenhaus in Vorlage zu bringen.

Die weiteren Beschlüsse des III. Tages betreffen:

in den Punkten I und III die Staats- und Diplomprüfungen;

im Punkte II den Schutz der Standesbezeichnungen „Ingenieur und Architekt“;

im Punkte V die Stellung der behördlich autorisirten Privat-Techniker;

im Punkte VI die Stellung der Bergakademiker;

im Punkte VII die Stellung der Techniker im Staatsbandenste;

im Punkte VIII das Wahlrecht der Techniker und die Virilstimme der Rectoren;

im Punkte IX die Pflege des Gesundheits-Ingenieurwesens;

im Punkte X die Bestellung technischer Attachés;

im Punkte XIII die Stellung der Techniker im Eisenbahndienste;

im Punkte XIV die Stellung der Schiffsbau-Ingenieure.

Diese Beschlüsse sind, nachdem sie geschäftsordnungsmäßig die Zustimmung der am III. Tage vertretenen gewesenen zwanzig technischen Vereine erhalten haben, seitens der ständigen Delegation dieses Tages, in Form von Petitionen gekleidet, am 9. Juli 1892 den betreffenden hohen k. k. Ministerien, dem hohen Abgeordneten- und Herrenhaus, den k. k. Statthaltereien und Landespräsidien überreicht und rücksichtlich des Wahlrechtes auch an die Landtage der sämmtlichen, im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder geleitet worden.

Es wurde auch nicht unterlassen, der im October 1892 in Budapest versammelt gewesenen Delegation des österreichischen Reichsrathes durch die gültige Vermittlung des Mitgliedes dieser Delegation, des Herrn Reichsraths- und Landtags-Abgeordneten Prof. Dr. Ed. Suess, die Petition in Betreff der Bestellung von technischen Attachés bei den k. u. k. Missionen im Auslande zu überreichen.

Wenn wir einen Rückblick auf die in unseren Standesfragen bis nun erzielten Erfolge werfen, so müssen wir uns wohl sagen, daß dieselben bis heute nur sehr geringe sind, daß sich aber in jüngster Zeit allenthalben eine regere Theilnahme für diese Fragen, sowohl bei unseren engeren Fachgenossen, als auch in jenen Kreisen fühlbar macht, welche berufen sind, unsere seit Decennien gestellten Petitionen einer eingehenden Prüfung zu unterziehen und die darin enthaltenen — wir dürfen wohl sagen wohlbegründeten Desiderien — der Erfüllung endlich entgegen zu führen. Einen wirklichen Erfolg können wir nur rücksichtlich der Regelung der concessionirten Baugewerbe verzeichnen, nachdem das am 29. December 1893 publicirte Reichsgesetz vom 26. December 1893, sowie die erlassenen Durchführungs-Verordnungen, nach wiederholten Petitionen, sowohl seitens der ständigen Delegation des III. Tages, als des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in den wesentlichen Punkten den Wünschen der österreichischen Technikerschaft entspricht. Es haben sich, wie dies bereits in unserer Zeitschrift vom 16. Juni 1893 und 12. Jänner 1894 mitgetheilt wurde, um das Zustandekommen des Gesetzes namentlich die Herren Reichsraths-Abgeordneten Hofrath Dr. W. F. Exner und A. Siegmund und um die hiezu gehörigen



Durchführungs-Verordnungen in ihrer gegenwärtigen Fassung unsere Vereinscollegen, die Herren Stadtbaudirector F. Berger, R. Bode, F. Böck, dipl. Ing. Kapoun, C. Kapp und Th. Neumayer besonders verdient gemacht.

Einen bis nun leider nur theilweisen Erfolg haben unsere Petitionen in Betreff des Schutzes der Standesbezeichnungen: „Ingenieur“ und „Architekt“ und des Wahlrechtes erfahren. Diese Petitionen wurden in der Sitzung des Abgeordnetenhauses am 28. April 1892 behandelt.

Die ausgezeichneten Reden, welche darüber gehalten worden sind, und die warme Unterstützung, welche unsere diesbezüglichen Petitionen, zu welchen auch jene der Studirenden der k. k. technischen Hochschulen Oesterreichs und des Ausschusses der Hörer der k. k. Hochschule für Bodencultur gehören, seitens des Herrn Referenten Dr. jur. Leopold Götz (Advocat), dann der Herren Reichsraths-Abgeordneten Dr. J. Habermann, Dr. W. F. Exner, Hoffmann-Wellenhof und F. Tilser fanden, haben zur Annahme der beiden nachstehenden Anträge geführt:

Antrag F. Tilser: „Diese beiden Resolutionen werden unter Bezugnahme auf die Resolution G des Gewerbe-Ausschusses (Eingabe des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines) der Regierung zur eingehendsten Würdigung übergeben und dieselbe aufgefordert, eventuell die erforderliche Gesetzesvorlage zur verfassungsmäßigen Behandlung zu bringen.“

Antrag Hoffmann-Wellenhof, welcher sich in seiner Motivirung noch auf die Beschlüsse des III. Tages berufen hat: „Die Regierung wird aufgefordert, eine Verordnung über die Berechtigung zur Führung der Standesbezeichnungen „Ingenieur“ und „Architekt“ mit thunlichster Beschleunigung zu erlassen.“

In Betreff des Schutzes der Standesbezeichnungen „Ingenieur“ und „Architekt“ haben diese Beschlüsse des hohen Abgeordnetenhauses eine weitere Folge bis nun leider nicht gehabt; dagegen hat die hohe Regierung ihre Geneigtheit, dem Beschlusse des III. Tages in Betreff des Wahlrechtes entgegenzukommen, dadurch zum Ausdrucke gebracht, daß sie in die dem Landtage des Königreiches Böhmen in der Session 1892/93 zur Berathung, bzw. Annahme vorgelegte Wahlordnung die Bestimmung aufgenommen hat, daß den Gemeindeangehörigen, welche nach ihrer persönlichen Eigenschaft das active Wahlrecht in den Gemeinden besitzen, jene Gemeindeangehörigen angereicht werden, welche die technischen Studien an einer technischen Hochschule absolvirt und die Diploms- oder Staatsprüfung mit Erfolg abgelegt haben.

Ich glaube Ihnen noch in Kürze den Verlauf der Verhandlungen mittheilen zu sollen, wie er sich in Betreff unserer Petition um Bestellung von technischen Attachés bei den k. k. Missionen im Auslande gestaltete. Ich habe bereits erwähnt, daß wir der hohen Delegation des österreichischen Reichsrathes, welche im October 1892 in Budapest versammelt war, eine dahingehende Petition überreichten.

In der Sitzung der Delegation vom 27. October 1892 wurde diese Petition dem hohen k. u. k. Ministerium des Aeußern zur möglichsten Berücksichtigung abgetreten und hat auch Se. Excellenz der Herr Minister des Aeußern und des kaiserlichen Hauses einer Deputation der Vereinigung der Techniker im österreichischen Abgeordnetenhaus, bestehend aus den Herren Adolf Bohaty, Hofrath Dr. W. F. Exner und Franz Tilser gegenüber seine Bereitwilligkeit ausgesprochen, die vom k. k. Handelsministerium anzustellenden technischen Attachés den diplomatischen Vertretungen beizugeben.

Nachdem auch im hohen k. k. Handelsministerium das Petition sehr wohlwollend aufgenommen und die Geneigtheit zur Einstellung einer entsprechenden Budgetpost in nahe Aussicht gestellt wurde, so ist, wenn dies auch bis heute noch nicht geschehen, doch die begründete Hoffnung vorhanden, daß die nicht nur von der Technikerschaft, sondern auch von den Industriellen und Gewerbetreibenden Oesterreichs seit Jahren angestrebte Schaffung von technischen Attachés seitens der hohen Regierung endlich der Lösung zugeführt werden wird.

Die über Antrag unseres gegenwärtigen Vereinsvorstehers, Herrn Hofrath F. von Gruber wegen Bestellung eines obersten und Landesbaurathes, vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine beschlossene Petition wurde von Herrn Hofrath F. von Gruber im October v. J. persönlich den Herren Ministern übergeben und haben sich Herr Hofrath Dr. W. F. Exner vom Abgeordnetenhaus und Se. Excellenz Herr Sections-

chef Freiherr v. Czédik vom Herrenhause bereit erklärt, für dieselbe bei den Budgetberathungen im März, eventuell April d. J. einzutreten.

So standen unsere Angelegenheiten im Herbste 1893 und sowohl in Ihrem Comité für die Stellung der Techniker, als auch in der ständigen Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages fanden die Anträge Ausdruck, daß es bei der geringen Beachtung, welche die Petitionen in Betreff unserer Standesfragen seitens der hohen k. k. Regierung bis nun gefunden haben, es ein dringendes Bedürfnis sei, rücksichtlich dieser Petitionen, welche den hohen k. k. Ministerien im Juli 1892 überreicht worden sind, neuerliche Schritte zu unternehmen und in Ausführung derselben bei den hohen k. k. Ministerien neuerlich vorstellig zu werden.

Nachdem nun zu dieser Zeit eine wesentliche Veränderung in der Leitung der hohen k. k. Ministerien in Aussicht stand und auch thatsächlich beinahe alle Ministerposten durch neue Persönlichkeiten besetzt worden sind, so wurde es für zweckmäßig erachtet, sich bei den betreffenden Audienzen nicht allein auf die Erinnerung unserer Petitionen vom Jahre 1892 zu beschränken, sondern diese Petitionen mit besonderen Vorlageberichten versehen, den gegenwärtigen Herren k. k. Ministern neuerdings zu überreichen, hochdieselben von dem Inhalte der einzelnen Petitionen persönlich zu unterrichten und sie unter Hinweis darauf, daß die in einigen Petitionen erörterten Angelegenheiten geradezu Lebensfragen der österreichischen Technikerschaft bilden, zu bitten, denselben ihre besondere Würdigung und Fürsorge angedeihen lassen zu wollen.

Nachdem am 29. October v. J. der Reichsrath vertagt wurde und erst am 23. November wieder zusammengetreten ist, von da ab bis zum 16. December v. J. (dem Schlusse der Session) die k. k. Herren Minister aber mit parlamentarischen Angelegenheiten derart beschäftigt gewesen sind, daß wir dieselben mit der Vorlage unserer Petitionen nicht in Anspruch nehmen durften, so hat die wiederholte persönliche Ueberreichung unserer gesammten, eingangs genannten Petitionen an Se. Excellenz den Herrn Ministerpräsidenten, sowie an Ihre Excellenzen die Herren k. k. Minister des Innern, des Handels, des Unterrichtes, des Ackerbaues und der Justiz am 18. und 23. December v. J. durch das Präsidium der ständigen Delegation, vertreten durch meine Wenigkeit und Herrn k. k. Oberbaurath und Stadtbaudirector F. Berger, stattgefunden.

Es würde viel zu weit führen, wollte ich Sie von all' den Details unterrichten, welche wir in die neuen Vorlageberichte zur Begründung der Berechtigung, welche unseren Petitionen innewohnt, aufgenommen haben. Ich glaube dies umsomehr unterlassen zu können, da Ihnen diese Vorlageberichte ohnehin demnächst durch das Organ des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages zur Kenntnis kommen werden. Um aber nur Einiges zu erwähnen, haben wir es nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß rücksichtlich des von uns erbetenen Schutzes der Standesbezeichnungen „Ingenieur“ und „Architekt“ das königl. ungarische Ministerium für Cultus und Unterricht bereits mit Erlass vom 23. Mai 1890 Z. 22578 die Titel: diplomirter Ingenieur, Ingenieur und diplomirter Feldmesser unter ähnlichen Bedingungen, wie sie in dem Beschlusse des III. Tages enthalten sind, gesetzlich geschützt hat.

Wir haben ferner darauf hingewiesen, daß das Staats- und Diplomsprüfungswesen an den technischen Hochschulen sobald als möglich in einen organischen Einklang gebracht und solche Einrichtungen getroffen werden mögen, damit mindestens von den besser Studirenden sich in Hinkunft wesentlich mehr diesen Prüfungen unterziehen, als dies bisher der Fall war. Nicht minder wichtig und dringlich haben wir die Einführung der Pflege des Gesundheits-Ingenieurwesens als einen neuen obligaten Lehrgegenstand an sämtlichen technischen Hochschulen bezeichnet und auch der ehebaldigen Regelung der künftigen Ausbildung der Schiffbau-Ingenieure gedacht. Wir haben ferner darauf hingewiesen, daß die Erlassung eines neuen Statutes für die behördlich autorisirten Privat-Techniker und eine genaue Umgrenzung ihrer Befugnisse eine dringende Nothwendigkeit geworden ist. Nicht weniger bedeutungsvoll wurde aber auch das Ansuchen in Betreff einer Neuorganisation des Staatsaudienstes bezeichnet, wobei auch den Technikern endlich jene Stellung eingeräumt werden soll, welche ihnen bei nur einiger Würdigung ihrer bisherigen fachmännischen Leistungen schon längst zuzuerkennen gewesen wäre. Bezüglich der Bestellung von technischen Attachés bei den k. u. k. Missionen haben wir uns auf den bereits geschilderten Stand der Angelegenheiten bezogen.

Nachdem aber die Genehmigung einiger der überreichten Petitionen, wie z. B. jene in Betreff der Stellung der Techniker im Staatsbau- und Eisenbahndienst und der Bestellung von technischen Attachés bei den k. u. k. Missionen im Auslande eine, wenn schon nicht sehr erhebliche, so doch immerhin eine höhere Belastung des Staatsschatzes nach sich ziehen wird, so hat es die ständige Delegation des III. Tages nicht unterlassen, auch an Se. Excellenz dem Herrn Finanzminister die Bitte zu stellen, den vorangeführten Wünschen der österreichischen akademisch gebildeten Techniker wohlwollend gegenüber zu stehen und so insbesondere Anträge auf die zur Zeit bereits unabweislich gewordene Vermehrung des für den Staatsbaudienst erforderlichen technischen Personales unter gleichzeitiger Einführung desselben in höhere Rangclassen, sowie auf die endliche Bestellung von technischen Attachés, durch die Gewährung der hiefür erforderlich werdenden Dotation, ermöglichen zu wollen.

Die am 19. November v. J. durch Se. Excellenz den Herrn Statthalter von Niederösterreich dem hohen Landtage von Niederösterreich vorgelegten zwei Gesetzentwürfe, wovon der erste die Abänderung des § 3 der Landesordnung und der zweite die Abänderung der §§ 1, 2, 4, 6, 8, 33, 35 und 48 der Landes-Wahlordnung betrifft, und in welchen Abänderungen weder rücksichtlich des activen Wahlrechtes auf die persönliche Eigenschaft derjenigen Techniker, welche die zweite Staatsprüfung abgelegt haben, noch auf die Verleihung von Virilstimmen an die Rectoren der technischen Hochschulen und an der Hochschule für Bodencultur Rücksicht genommen worden ist, hat die ständige Delegation des III. Tages veranlasst, am 20. November v. J. an den hohen Landtag eine Eingabe zu richten und denselben zu bitten, diese Abänderungen im Sinne der Petition erweitern zu wollen, welche demselben bereits im Juli 1892 seitens der ständigen Delegation vorgelegt worden ist.

Die Einbringung dieser Eingabe an den hohen Landtag wurde von unserem Vereinsmitgliede, dem Herrn Landtags-Abgeordneten k. k. Ober-Baurath E. Kaiser in der bereitwilligsten Weise übernommen und wird derselbe auch die Güte haben, die Angelegenheit im Landtage zu vertreten.

Ich kann nun meine vorangegangenen Mittheilungen wohl nicht schließen, ohne Ihnen vordem nicht noch zu sagen, daß wir sowohl von Sr. Excellenz dem Herrn Ministerpräsidenten, sowie auch von allen übrigen Herren Ministern in einer äußerst wohlwollenden Weise empfangen worden sind, und daß sich dieselben gerne in eine eingehendere Erörterung der betreffenden Angelegenheiten eingelassen haben, und daß wir den Eindruck empfangen, als bestehe bei den hohen k. k. Ministerien für die Willfährigkeit unserer gewiss vollberechtigten Wünsche gegenwärtig eine günstige Stimmung.

Dies kann uns aber gewiss nicht voll beruhigen; wir dürfen vielmehr, um unseren Zielen näher zu kommen, auch fortan und insbesondere in der nächsten Zeit, wo bei den Budgetberathungen im Abgeordnetenhaus die Herren Minister mit den uns näher stehenden Herren Reichsraths-Abgeordneten des Oesteren in Fühlung kommen werden, keine Gelegenheit vorübergehen lassen, ohne die Letzteren nicht auch an die Existenz unserer Petitionen zu erinnern und sie um ihre thatkräftige Unterstützung derselben zu bitten.

Bei diesem Anlasse müssen wir auch auf das Freudigste begrüßen die über Anregung der Herren Reichsraths-Abgeordneten Dr. W. Exner, Dr. Habermann und H. Scala im Abgeordnetenhaus vor sich gegangene Bildung einer freien Vereinigung jener Mitglieder aus allen Gruppen des hohen Hauses, welche auf Grund technischer Hochschul-Studien einem technischen Berufe angehören. Diese Vereinigung verfolgt den Zweck, innerhalb und außerhalb des Parlamentes die Interessen der Techniker und somit auch die von uns angeregten Standesfragen zu vertreten. Derselben gehören zur Zeit die Herren Abgeordneten Blazek, Bohaty, Exner, Habichner, Habermann, Kaftan, Ludwig, Siegmund, Scala, Szczepanowsky und Tilšer an. Alle die vorgenannten Herren Reichsraths-Abgeordneten haben uns bereits bei den in den jüngst abgelaufenen Sessionen im Abgeordnetenhaus in Verhandlung gestandenen Standesfragen auf das Kräftigste unterstützt und wir werden uns an dieselben auch anlässlich der gegenwärtig noch in Schweben befindlichen Standesfragen stets vertrauensvoll wenden können.

Es ist uns ja Allen bekannt, daß wir uns die uns gebührende Stellung im Staate, sowie im öffentlichen und gesellschaftlichen Leben, die für uns, nicht selten aus Gründen, die heute hier besser unerwähnt bleiben sollen, bisher vorenthalten wurde — erst erringen müssen und daß daher das von uns in dieser Richtung Wünschbare nur in dem Falle zu erhoffen sein wird, wenn wir unablässig nicht nur an die gesetzgebenden Gewalten herantreten, sondern auch dahin trachten, daß das Interesse für unsere gerechte Sache immer mehr und mehr in weitere Kreise dringt. Wollen wir daher Alle — ohne Unterschied unserer persönlichen Stellung — mit vereinten Kräften Alles aufbieten, damit die langjährigen und vollberechtigten Forderungen der akademisch gebildeten Techniker Oesterreichs endlich zur Erfüllung kommen und uns in diesem Streben gegenseitig kräftigst unterstützen.

Damit schließe ich meine heutigen Mittheilungen, bitte dieselben zur Kenntnis zu nehmen und hoffe, Ihnen in Bälde Mittheilungen über weitere Veranlassungen in unseren Standesfragen machen zu können.

Diese Darlegungen werden zur Kenntnis genommen, worauf der Vorsitzende unter lebhafter Zustimmung der Versammlung dem Herrn Ober-Baurath Carl Prenninger als Obmann des Comitès für die Stellung der Techniker, sowie dem Herrn k. k. Ober-Baurath Franz Berger für deren eifriges und erfolgreiches Bemühen, in der Standesfrage zum Wohle der österreichischen Techniker zu wirken, namens des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines den verbindlichsten Dank ausspricht.

8. Da sich weiter Niemand zum Worte meldet, schließt der Vorsitzende die Geschäftsversammlung, und ersucht Herrn Regierungsrath Schromm, den angekündigten Vortrag: „Ueber das für den Elster-Saale-Canal projectirte Schiffshebewerk (Patent Prismsann)“ und „Ueber das für den Dortmund-Emshäfen-Canal projectirte Schiffshebewerk (Patent Krupp-Grusonwerk)“ zu halten.

Der Vortragende entwirft zunächst ein Bild über den bisherigen Stand der Betriebstechnik auf den Wasserstraßen, erörtert die Vor- und Nachteile der Kammerschleusen, schiefen Ebenen und Schiffshebwerke mit Druckwasser, im Vergleich zu den nun in Deutschland zur Durchführung gelangenden Schiffshebwerken auf Schwimmem, wovon das Prismsann'sche für den Elster-Saale-Canal und das Krupp-Gruson'sche für den Dortmund-Emshäfen-Canal unter Vorweisung von größeren Wandzeichnungen zur Besprechung gelangten.

Im Anschlusse erörterte der Vortragende das vor wenigen Monaten ausgearbeitete Project eines Karlsruhe-Rhein-Canales des Stadtbaumeisters Schück, welchem Projecte gleichfalls die Anwendung der besprochenen Schiffshebwerke auf Schwimmem zu Grunde gelegt wurde.

An diesen Vortrag anknüpfend, bemerkt Herr Generaldirectionsrath Oelwein: „Mein verehrter Freund sprach nur von einem ihm bekannten Projecte für den Donau-Elbe-Canal, in welchem für die Wasserscheiden-Strecke Wien-Budweis auch Kammerschleusen vorgeschlagen worden sind. Er wolle mir gestatten, diese Angabe dahin zu ergänzen, daß dieses eine Generalproject von Lanna-Vering allerdings Kammerschleusen enthält, — es sind jedoch außerdem noch andere zwei Projecte, darunter eines von einem österreichischen Ingenieur, vorgelegt worden, die beide durchwegs geneigte Ebenen in Vorschlag gebracht haben.“

Hierauf dankt der Vorsitzende dem Herrn Regierungsrath Schromm verbindlichst für dessen höchst interessante Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung nach 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer:  
L. Gassebner.

Beilage A.

### Geschäftsbericht

für die Zeit vom 14. Jänner bis 3. Februar 1894.

I. Gestorben sind die Herren:

Matasek Johann, Stadtbaumeister in Wien.

Schwab Wilhelm, kais. Rath, Ober-Inspector der österr.-ungar. Staatsbahn in Wien.

II. Ihren Austritt angemeldet haben die Herren:

Angl Hans, Betriebs-Director der k. k. österr. Staatsbahnen in Prag.  
Jolles Maximilian, Dr., Inhaber eines chemisch-mikroskopischen Laboratoriums in Wien.

Kubes Josef, Ingenieur-Adjunct der Nordbahn in Wien.

Kuhn Albert, k. k. Professor an der Staatsgewerbeschule in Salzburg.

### III. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Bischoff Adolf, Edler v. Klammstein, Ingenieur der Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft in Kladno.

Cavagna Attilio, Ingenieur in Wien.

Dietl Hubert Gottlieb, k. k. Bauadjunct im Handelsministerium in Wien.

Faustin-Pruszyński Simon, k. k. Baupraktikant in Nisko.

Fenderl Ettore, Ingenieur der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien.

Jäger von Waldau Anton, Ingenieur der österr. alpinen Montan-Gesellschaft in Wien.

Lemberger Rudolf, Beamter der Baudirection der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.

Marek Johann, Ingenieur in Wien.

Maschek Julius, Sections-Ingenieur der großherzoglich hessischen Staatseisenbahnen in Mainz.

Mazzella Oskar, beh. aut. Inspector der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft in Lundenburg.

Mendelsohn Wilhelm, Ingenieur in Mikuliczyn.

Micko Richard, Ingenieur der großherzoglich badischen Staatsbahnen in Offenburg.

Naschitz Carl, Ingenieur-Assistent der Südbahn in Wien.

Nenhold Johann, Bergverwalter in Laita-Uifalu.

Nusser Fritz, Architekt in Wien.

Rambauck Josef, k. k. Bauadjunct in Weizelsdorf.

Ripper Julius, k. u. k. Fregatten-Capitän und Vorstand der 4. Abtheilung des k. u. k. Reichs-Kriegsministeriums (Marine-Section) in Wien.

Rziwnatz Wenzl, Central-Director der k. k. priv. Eisen- und Blechfabriks-Gesellschaft „Union“ in Wien.

## Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 14. December 1893.

Vor Uebergang zur eigentlichen Tagesordnung gedachte der Obmann, Oberbergrath Rücker, der seit der letzten Versammlung im Jahre 1893 durch Tod abgegangenen Fachgenossen. Es sind dies die

Herren: Hofrath Max Lill v. Lilienbach, gewesener Director des General-Probiramtes; Hofrath Dionys Stur, ehemaliger Director der geologischen Reichsanstalt, und Bergrath Professor Jenny, gewesener Professor an der Schemnitzer Bergakademie und am Wiener Polytechnikum. In Anbetracht des Umstandes, daß den genannten Verbliebenen bereits in den Fachzeitschriften ehrende Nachrufe gewidmet wurden, beschränkt sich der Obmann darauf, mit warmen Worten nur jene speciellen Eigenschaften derselben hervorzuheben, welche sie dem berg- und hüttenmännischen Stande und dieser Fachgruppe unvergesslich machen. Zum Zeichen der Trauer um die Dahingeschiedenen ersucht schließlich der Obmann die Anwesenden, sich von ihren Sitzen zu erheben, was geschieht. Hierauf wird der im Sinne des § 3 der Bestimmungen für Preisbewerbungen vorzunehmende Wahlvorschlag von vier Mitgliedern der Fachgruppe für diesen Ausschuss erledigt.

Weiters ladet der Obmann den Herrn Hüttenverwalter Alois Zdrahal ein, den angemeldeten Vortrag: „Ueber Mittheilungen aus der Geschichte der Alchemie“ halten zu wollen.

Der Vortragende bespricht das Thema in der Art, daß er zuerst die Zwecke der Alchemie feststellt, weiters die von den Alchemisten aufgestellten Theorien, u. zw. die der Trimaterialisten oder Sulphuristen, die der Mystiker und die vom Chemiker Stahl aufgestellte Phlogistontheorie eingehend erklärte und sodann zu dem eigentlich erzählenden Theile der Geschichte der Alchemie überging.

Nach einigen Mittheilungen über die Alchemie bei den Aegyptern, Arabern und Griechen schildert hierauf der Vortragende die wichtigsten Momente aus dem Leben und Treiben der berühmtesten Alchemisten, als: Radmundus Lullus, Albertus Magnus, Basilius Valentinus, Salomon Trismosinus, Paracelsus Theophrastus, Sendivog, Setonius, Sehfeld etc., wobei erwähnt sei, daß sich die Geschichte der Alchemie vor dem 13. Jahrhundert von der mittleren Geschichte, welche das 13. bis 16. Jahrhundert umfasst, dadurch unterscheidet, daß bis zum 13. Jahrhundert fast jedes Volk für sich vorging, in der mittleren Geschichte dagegen sich Deutsche, Franzosen, Engländer, Italiener, Spanier etc. zur Förderung des alchemistischen Projectes vereinigten.

Nachdem am Schlusse des Vortrages der Sprecher einige an ihn gestellte Anfragen beantwortet hatte, wird die Versammlung nach erschöpfter Tagesordnung durch den Obmann geschlossen.

Der Schriftführer:

C. Habermann.

Der Obmann:

Rücker.

## Vermischtes.

### Personal-Nachricht.

Herr Oberstlieutenant des Geniestabes und Genie-Director in Trient, Albin Juda wurde als Genie- und Befestigungsbau-Director nach Przemyśl transferirt.

### Gerichtliche Entscheidungen.

Der behördlich ausgewiesene Leiter eines Baues kann sich strafgerichtlicher Verantwortlichkeit für in der Bauführung unterlaufene Fehler nicht durch Anrufung der Thatsache entziehen, daß er die Bauleitung nicht übernommen, sondern die gesetzlich nicht befähigte Person (obchon letztere eine fachmännische ist), welche dieselbe besorgte, durch seinen Namen gedeckt hat.

Dieser für unsere Berufsgenossen principiell sehr wichtigen Entscheidung des k. k. Cassationshofes lag folgender Sachverhalt zu Grunde.

Der Einsturz des bei einem Hausbaue aufgestellten Gerüsts tödtete einen Arbeiter und beschädigte mehrere andere. Neben dem Bauherrn K. wurde auch B., welcher der Behörde als Bauleiter angezeigt worden war, in Gemäßheit der §§ 335 und 384 St. G. zur Verantwortung gezogen, obchon der Bauherr K. ein Fachmann war und als solcher den Bauleitete. Die von B. über seine Verurtheilung beim Cassationshofe eingelegte Nichtigkeitsbeschwerde machte hauptsächlich geltend, daß der Angeklagte B. nur eine vorgeschobene Person war, indem der Bauherr K., ein Fachmann

wie der Angeklagte, der jedoch die Befähigung zur Führung eines Hochbaues in Wien nicht hatte, thatsächlich den Bau leitete und B. (wie sich die Nichtigkeitsbeschwerde ausdrückt) nur formell, d. i. der Baubehörde gegenüber als verantwortlicher Bauleiter ausgewiesen wurde, der lediglich die „plangemäße“ Ausführung des Baues zu überwachen hatte — welchem geringeren Pflichtenkreise auch das Honorar von 250 fl. entsprach. Diese Argumentation wurde jedoch vom Cassationshofe zurückgewiesen, u. zw. mit folgender Begründung: Mag das Verhältnis zwischen K. und B. wirklich dieses gewesen sein und mag auch B. in einem allfälligen Civilprocess puncto Schadenersatz u. s. f. mit Erfolg diese Verabredung gegenüber dem Bauherrn einwenden können, so kann ihn doch diese Abmachung, kraft welcher er sich nur als Bauleiter „pro forma“ betrachtet, der strafrechtlichen Verantwortung nicht entheben; denn indem B. sich der Behörde gegenüber als Bauführer bezeichnete, hat er durch diese Thatsache alle jene Pflichten übernommen, welche kraft des Gesetzes mit der Stellung des Bauleiters verbunden sind und es trifft ihn jene Verantwortlichkeit der Behörde gegenüber, welche das Gesetz dem Bauleiter gegenüber unbedingt aus Rücksichten der öffentlichen Sicherheit auferlegt. Auch die Einwendung, daß Angeklagter als Bauleiter nicht die Pflicht hatte, während der Arbeit beständig am Baue zu verweilen, daß also zwischen seiner Unterlassung und dem Unfalle der unmittelbare Zusammenhang fehle, ist — u. zw. in thatsächlicher Beziehung — hier nicht am Platze, vielmehr ist die Auffassung des Landesgerichtes, das ein Verschulden des B. anerkennt, gerechtfertigt, weil es sich weder um eine Verfügung handelt, die etwa der Bauherr gegen die Anordnungen des Bauleiters veranlasst hat, noch um einen Unfall, der auf eine momentane ungeschickte Hantirung einer der am Baue mitbeschäftigten Personen zurückzuführen wäre, sondern um die vom Gerichtshofe festgestellte mangelhafte Anlage und unterlassene Verstärkung



eines bleibenden Gerüsts und die unterlassene Belehrung bezüglich der Belastung eines so ungenügend verhängten Gerüsts an seine Untergebenen; also um eine Verpflichtung, welcher jeder Bauleiter, wenn dessen Stellung und Verantwortung der Behörde gegenüber Bedeutung hat, ganz wohl bei vorübergehendem Aufenthalte am Baue entsprechen kann. Richtig mag es sein, was die Nichtigkeitsbeschwerde mit Bezugnahme auf Entscheidungen des Verwaltungsgeschichtshofes anführt, daß nämlich die Verantwortung der beim Baue gewerblich beschäftigten Personen nach gewerblichen Wirkungskreisen selbständig getheilt werden kann; allein gemäß der Feststellung des Gerichtshofes, der auch die Qualität und Stellung des mitverurtheilten Gerüsts und Baupoliers erwog, war es bei diesem Baue nicht der Fall und es kann B. seine Verantwortlichkeit nicht auf diese Personen überwälzen. Auch der Umstand, daß der Einsturz in der Mittagspause erfolgte (wo also nicht gebant wurde) und daß die Ueberlastung des Gerüsts mit Mörtel und die Bewegung des Aufzuges den Unfall unmittelbar veranlasste, kann die angefochtene Gesetzanwendung nicht als ungerechtfertigt erscheinen lassen, weil wenn von mehreren Ursachen (Ueberlastung, Constructionsfehler) auch nur eine durch Verschulden des B. herbeigeführt wurde, ihn die strafrechtliche Verantwortung trifft. Der Zusammenhang zwischen der pflichtwidrigen Unterlassung des B. und dem Einsturze steht daher außer Frage. —y.

### Eingelangte Bücher.

6951. **Street-Railways**, their construction, operation and maintenance by C. B. Fairchild. 40. 441 S. m. vielen Abb. New-York 1892. Angekauft. fl. 13.37.

6952. **Bulletin de la commission internationale du congrès des chemins de fer.** Brüssel. Monatl. Tausch.

6953. **Darstellende Geometrie** mit Einschluss der Perspective. Herausgegeben von O. Schmidt. 80. 129 S. m. 41 Taf. Dresden 1894. K. Hüttnemann. Mk. 8.—.

6954. **Technisches Auskunftsbuch** für das Jahr 1894. Von H. Joly. 80. 882 S. m. 134 Abb. Berlin 1894. J. Springer.

6955. **Das Palais Kinsky auf der Freilung in Wien.** Von Dr. A. Ilg. 40. 16 S. m. 30 af. Wien 1894. J. Löwy. fl. 15.—.

6956. **Vom rollenden Flügelrad.** Von A. v. Schweiger-Lerchenfeld. 80. Lfg. 1—10. (Im Erscheinen.) Wien 1894. A. Hartleben. Preis Lfg. 30 kr.

6957. **Vertheilung der Niederschlagshöhen** im Donaugebiete. Von Dr. W. Trabert. 80. 112 S. Wien 1893.

6958. **Die cubischen Niederschlagsmengen** im Donaugebiete. Von Dr. W. Trabert. 80. 61 S. Wien 1893. Geschenk des Herrn k. k. Hofrathes Lorenz v. Liburnau.

6959. **Geologisch-bergmännische Karten** mit Profilen von Idria nebst Bildern von den Quecksilber-Lagerstätten der Idria. 80. 42 S. m. 1 Karte und 61 Lagerstättenbildern. Wien 1893. Geschenk des hohen k. k. Ackerbau-Ministeriums in Wien.

6960. **Die beständige Befestigung** und der Festungskrieg. Von E. Freiherrn v. Leithner. 80. 2 Bde. Text mit 18 Taf. Wien 1893. Geschenk des k. u. k. techn. u. adm. Militär-Comités in Wien.

6967. **Katastralplan** der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien im Maße von 1:5000. Von J. Frankl. 24 Blätter. Wien 1893. Geschenk des Herrn Verfassers.

6968. **Die Holzbaukunst Norwegens** in Vergangenheit und Gegenwart. Von Dr. E. Dietrichson und H. Munthe. Folio. 128 S. 222 Abb. u. 31 Taf. Berlin 1893. Schuster & Buchb. Mk. 45.—.

6969. **Ueber die Energie** und ihre Umwandlungen. Von G. A. Hagemann. 80. 16 S. Berlin 1892.

6970. **Grundzüge der astronomischen Zeit- und Ortsbestimmung.** Von Dr. W. Jordan. 80. 364 S. m. Abb. u. Tab. Berlin. J. Springer.

6971. **Das patentirte Querleiter-System**, sowie die Radialleiter- und Universalleiter-Systeme und ihre Projecte directer Stromzuführung zum elektrischen Betriebe von K. Jex. 80. 31 S. m. 2 Taf. Leipzig 1893. Mk. 2.—.

6972. **Was kann das Studium der dynamischen Geologie im praktischen Leben nützen**, besonders in der Berufsthätigkeit des Bau-Ingenieurs? Von F. M. Stappf. 80. 22 S. Berlin 1893.

6973. **Der elektrische Betrieb auf Local- und Straßenbahnen.** Von M. Déri. 80. 23 S. Wien 1893. Geschenk des Herrn Verfassers.

6974. **Die Elektrizität, ihre Erzeugung**, praktische Verwendung und Messung. Von B. Wiesengrund. 80. 53 S. m. 44 Abb. Frankfurt a. M. Mk. 1.—.

6975. **Neue Lösung der Stubenviertelfrage.** Von J. Huetz. 80. 24 S. m. 1 Taf. Wien 1894. Geschenk des Herrn Verfassers.

6976. **Das Feuermeldewesen in Wien.** Von J. Stern. 80. 26 S. Wien 1893.

6978. **Das Salzburger Gebirgshaus.** Von J. Eigl. Folio. 38 S. m. 67 Abb. und 40 Taf. Wien 1893. Ad. Lehmann. fl. 15.—.

6979. **Das Problem der Wiener Wasserversorgung.** Von F. Ritter v. Ržiha. 80. 63 S. Wien 1894. Geschenk des Herrn Verfassers.

6980. **Die Ziegelfabrication.** Handbuch bei Anlage und Betrieb von Ziegeleien. Von O. Bock. 80. 336 S. m. 22 Taf. 8. Aufl. Weimar 1894. B. F. Voigt. Mk. 10.50.

6981. **Ueber Details von Siemens-Martinöfen.** Von Fr. Toldt. 80. 160 S. Leipzig 1893. A. Felix. Mk. 2.40.

6982. **Die technischen Hochschulen und Bergakademien** mit deutscher Vortragssprache. Von Dr. W. Scheffler. 80. 152 S. 6. Aufl. Leipzig 1893/94. A. Felix. Mk. 3.—.

6983. **Baldassare Peruzzi's Anthell** an dem malerischen Schmucke der Villa Farnesina. Von A. Weese. 80. 90 S. Leipzig 1894. Hiersemann. Mk. 3.—.

6984. **Das Wesen der architektonischen Schöpfung.** Von A. Schmarsow. 80. 30 S. Leipzig 1894. Hiersemann. Mk. 1.—.

6987. **Verbund-Locomotiven** ohne Anfahr-Mechanismus, System Gölsdorf. 40. 7 S. m. 7 Taf. Wien 1893. Geschenk des Herrn Ingenieurs A. Friedmann in Wien.

6988. **Niederschläge in den Königreichen Kroatien und Slavonien bis Ende 1892.** 40. 13 S. Agram 1893. Geschenk der Bausection der k. Landesregierung.

3800. **Bautechnische Vorlagsblätter** für Maurer, Zimmerleute, Bantischler etc. Herausgegeben von H. Ritter v. Riewel und K. Schmidt. Folio. 40 Taf. Wien. A. Lehmann. fl. 15.—.

### Bücherschau.

6955. **Das Palais Kinsky auf der Freilung in Wien.** J. Löwy, Kunst- und Verlagsanstalt. Wien. 30 Tafeln in Lichtdruck. Preis 15 fl.

Es muss als ein großes Verdienst der Kunst- und Verlagsanstalt J. Löwy anerkannt und mit Freude begrüßt werden, daß, wie im Vorworte dieser Publication erwähnt ist, hiemit ein Unternehmen eingeleitet werden soll, welches den Zweck hat, die kunstgeschichtlich hervorragenden Paläste des alten Wien textlich und bildlich zu schildern. Die Auswahl der aufzunehmenden Objecte, sowie die Herstellung des erklärenden Textes hat Herr Regierungsrath Dr. A. Ilg übernommen. Diese Publicationen werden Jedem, welcher sich für die so bedeutenden Kunstbestrebungen dieser Zeitperiode interessiert, umso willkommener sein, da es dem Einzelnen nur schwer möglich ist, diese Paläste im Innern eingehend zu besichtigen und die künstlerischen Anordnungen zu studiren. Die vorliegende Publication enthält Eingangs einen geschichtlichen Ueberblick über die Bedeutung des Gründers dieses Palastes, des Grafen Wierich Philipp Daun als Feldherrn. Der Kunstsinn desselben und des zeitgenössischen Adels in Wien wird ganz besonders hervorgehoben. Dieser geschichtlichen Einleitung folgt eine Erläuterung der in vollendetster Weise ausgeführten Lichtdrucktafeln, welche äußere und innere Ansichten nebst Details des Objectes zur Ansicht bringen. Vielen Lesern und Freunden dieser und der weiters in Aussicht gestellten Publicationen dürfte jedoch die Beigabe einer Tafel mit der Grundriss-Anordnung des betreffenden Objectes als höchst erwünscht erscheinen.

Reuter.

6592. **Le chauffage et les applications de la chaleur.** Von Professor Jul. Lefèvre. 365 S. mit 188 Fig. J. B. Baillière & fils, Paris 1893. (4 Frcs.)

Der Band bildet einen Theil der Bibliothèque des connaissances utiles und erfüllt seine nächste Aufgabe, Laien in leichtfasslicher Weise zu unterrichten, sie mit der Anwendung der Wärme in der Industrie und im Haushalte, sowie mit den bezüglichlichen Einrichtungen bekannt zu machen. Für den Techniker mit deutscher Bildung bietet er einen durch zumeist trefflich ausgeführte Zeichnungen bequemen Ueberblick über die sich trotz deutlich erkennbaren Einflusses der deutschen Lehre und Uebung in mancher Beziehung selbstständig entwickelnden französischen Constructionen. In dieser Hinsicht sind die Darstellungen der in Frankreich üblichen Calorifères charakteristisch. Der Haupttheil des Werkes ist der Beschreibung der Heiz- und Lüftungseinrichtungen gewidmet; der Kamin ist, der Landesgewohnheit Rechnung tragend, eingehend erörtert; der fahrbare Ofen (poêle mobile), dessen rasch errungene Beliebtheit allerdings schon im Schwinden begriffen scheint, ist in verschiedenen Constructionen vorgeführt. Feuerluftheizung, Warm-, bezw. Heißwasserheizung und die beiden Arten der Dampfheizung (mit Hochdruck und mit Niederdruck) sowie Dampfwasserheizung sind ohne jegliche theo-

retische Erörterung in verschiedenen Ausführungen beschrieben. Daran reiht sich eine Darstellung moderner Herde für große Küchen, von Backöfen und Badeöfen. Weitere Capitel besprechen die Apparate für Destillation, die Trockenvorrichtungen, die Desinfection und Sterilisation, dann die Leichenverbrennung, endlich die Maschinen für Kälteerzeugung. Man kann das nette, durchwegs flüssig geschriebene Buch nicht ohne das Gefühl aus der Hand geben, daß ein eingehendes Studium der französischen Heiztechnik den Gesichtskreis erheblich erweitert.

Beraneck.

6384. **Igiene delle Abitazioni.** III. Band. II. Theil. La condotta delle acque. Von Donato Spataro. 550 S. mit 392 Holzschnitten und 9 Tafeln. Ulrich Höpli in Mailand. 1893. (20 Lire.)

Der dritte Band dieses groß angelegten gesundheitstechnischen Werkes, welches in dieser Ztschr. schon besprochen wurde, zerfällt in drei Theile. Theil I, im Vorjahre erschienen, behandelt die „Wassergewinnung“, der vorliegende Theil II die „Anlage der Leitungen“, während Theil III, die „Wasservertheilung“, sich unter der Presse befindet. In der Kunst, die guten Eigenschaften des gewonnenen Wassers durch geschickt hergestellte Leitungen vor Verderb zu wahren, leistete bereits das antike Rom, das auch schon Bleiröhren zu verwenden wusste, Großes; das Verständnis für Wasserleitungen ging, wie der Verfasser mit vaterländischem Stolz erweist, in Italien nie völlig verloren. Laut seinen Angaben wurden schon 1772 bei der stattlichen Wasserleitung für Genua Druckleitungen aus Gusseisen hergestellt, während beispielsweise in London erst 1808, also ein Menschenalter später, die Holzleitungen gegen eiserne ausgewechselt wurden. In der Folge übernahmen die englischen und amerikanischen Ingenieure, vor Allem Bateman, durch Vervollkommnung des Materiales und der Einzelheiten die leitende Rolle im Baue von Wasserleitungen. Die Techniker deutscher Zunge streben nun mit Erfolg, ihnen den Rang streitig zu machen, wie eben dieses Buch zeigt, das lehrreiche Beispiele aus allen civilisirten Ländern bringt, das auch die Leitungen der fernsten Städte gegen West und gegen Ost, so die von San Francisco und Tokio behandelt. Der Inhalt gliedert sich in vier Hauptschnitte, deren erster die „Theorie der Bewegung des Wassers in Röhren“ in Kürze darstellt. Die beiden folgenden Abschnitte beziehen sich auf die „Construction der Leitungen“ mit theilweise oder gänzlich gefülltem Querschnitte. Aus der Fülle des hier Gebotenen müge des Ueberblicks wegen nur Einiges hervorgehoben werden, so die gemauerten Leitungen für Manchester, Paris, Wien, der Acqua Felice und Acqua Vergine für Rom; die Beton-Ausführungen für S. Etienne, Padua und Ferrara; die Tunnel-Leitungen bei Bologna (zum Theil antik), bei New-York (Croton-Galerie) und bei Dieppe; die Thal-Üeberbrückungen bei Spoleto (im 13. Jahrhundert erbaut) und über die Vanne nächst Paris. Sehr eingehend ist die sich anschließende Abhandlung über das Materiale, die Verbindungen, die Legungsarbeiten, die Vorrichtungen zur Entlüftung und zur Absperrung in Betreff von Druckleitungen. Der letzte Abschnitt stellt Vergleiche über die verschiedenen Systeme von Wasserleitungen, deren Vorzüge und Nachteile an und will dem Projectanten ein kritischer Führer bezüglich der Wahl des Rohrmateriales und der Tracirung sein, indem er die Gesichtspunkte in gesundheitlicher, constructiver und ökonomischer Beziehung darlegt. Bemerkenswerth erscheinen auch die Erörterungen über Mannesmann- und über Aluminium-Röhren, sowie jene über die Temperaturschwankungen des Leitungswassers nach den Theorien von Alibrandi und von Forchheimer. Aus diesen knappen Inhaltsangaben ersieht man den reichen Stoff des Bandes,

der von dem unermüdlichen Autor wieder con amore bearbeitet ist, und gleiches Lob wie seine Vorgänger verdient.  
H. B.

6855. **Die byzantinischen Wasserbehälter von Constantinopel.** Beiträge zur Geschichte der byzantinischen Baukunst und zur Topographie von Constantinopel von Prof. Dr. Philipp Forchheimer und Prof. Dr. Josef Strzygowski. VII und 270 Seiten. Mit 152 Aufnahmen in 40 Tafelgruppen und 31 Text-Illustrationen. Mit Unterstützung des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht. Wien 1893, Verlag der Mechitaristen-Congregation. (In Commission bei Gerold & Co.)

Das vorliegende prächtige Buch erscheint als II. Band der von Prof. Strzygowski herausgegebenen „Byzantinischen Denkmäler“. Die Herausgabe desselben ist ein Beweis, welch' schöne Resultate gewonnen werden können, wenn sich der Kunsthistoriker mit einem Fachmann in technischen Dingen gelegentlich solcher Forschungen zusammen-thut. Forchheimer hat zu dem Werke fast alle Zeichnungen geliefert, weiters auch den technischen Theil. Nach einer Einleitung, welche in recht interessanter Weise die Wasserversorgung von Constantinopel behandelt, wird der Katalog der byzantinischen Wasserbehälter Stambuls abgedruckt. Es sind dies theils offene Teiche, theils gedeckte Behälter. Sodann folgen Untersuchungen über die Technik dieser Wasserbehälterbauten, über das Mauerwerk, Lage, Bauweise, Gewölbe, Raumeintheilung, die Leitungen und ähnliches. Der sodann folgende geschichtliche Theil behandelt die literarische Ueberlieferung, endlich die erhaltenen Denkmäler und die Steinmetzzeichen. Es ist uns eine rechte Freude, hiermit auf das hervorragende Werk aufmerksam zu machen, das zwar nur ein bescheidenes Gebiet byzantinischer Baukunst in so ausgezeichnete Weise behandelt. Die Zusammenarbeit der Vertreter der beiden Wissenszweige, deren Interesse solche Kunstdenkmäler erregen, hat sich diesmal glänzend bewährt. Möge das dazu anregen, auch andere, namentlich Kirchenbauten durch Techniker zusammen mit Kunsthistorikern untersuchen und darstellen zu lassen. Das Buch ist übrigens außerordentlich schön ausgestattet. Eine Fülle von Zeichnungen schmückt es. Die hochwürdige Mechitaristen-Congregation, aus deren Druckerei dasselbe hervorgegangen ist, hat sich damit neuerlich besonders ausgezeichnet.  
P. I.

6856. **Notes on mitering lock gates,** by First Lieutenant Harry F. Hodges. (Professional papers of the Corps of Engineers, U. S. Army, Nr. 26.) 132 Seiten. Mit 23 Textabbildungen und 7 Tafeln. Washington 1892, Government printing office.

Die vorliegende, recht lesenswerthe Abhandlung über Schleusenthore ist die Arbeit eines amerikanischen Ingenieur-Officiers, der mit Rücksicht auf die große Wichtigkeit der Schleusenthore, sowie im Hinblick auf die Häufigkeit, mit welcher der Bau von Schleusen von Ingenieur-Officieren Amerikas geleitet werden muss, den Mitgliedern dieses Officierscorps ein Hilfs- und Handbuch schaffen wollte. Thatsächlich enthält die Studie sehr viele Dinge von hohem Werth, so daß man es dankbar begrüßen kann, daß das amerikanische Kriegsministerium die Drucklegung erlaubte. Das Werk, das auch recht nett ausgestattet ist und dem sieben hübsche Tafeln beigegeben sind, behandelt den Stoff in sieben Capiteln. Besprochen werden der Wasserdruck auf die Thore, die verschiedenen Flügelformen, die horizontale und verticale Versteifung, die Bethätigung u. dgl. Ein eigenes Capitel ist der Aufzählung von Beispielen gewidmet. Fünf Anhänge zeigen verschiedene Ergänzungen, Berechnungsweisen u. dgl. Das Werk sei allen Technikern hiermit bestens empfohlen.  
P.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 215 ex 1894.

### TAGES-ORDNUNG

#### der 14. (Wochen-) Versammlung der Session 1893/94.

*Samstag, den 10. Februar 1894.*

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieurs und Bauunternehmers Victor Brausewetter: „Ueber die Fortschritte im Stampfbetonbau und über die praktische Anwendung der diesbezüglich gewonnenen Erfahrungen.“

Zur Ausstellung gelangt durch Herrn kaiserl. Rath und Professor Franz Pönniger eine Sammlung von Kunstgüssen.

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

*Mittwoch, den 14. Februar 1894.*

1. Mittheilungen über Classification und Benennung der Dampfkessel: Herr Director Zwiauer.
2. Besprechung der Umstellthüren, System Belcsak-Rohrwasser, für amerikanische Personenwagen. Herr Ober-Ingenieur Carl Schlöb.

### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

*Donnerstag, den 15. Februar 1894.*

Vortrag des Herrn k. u. k. Oberst a. D. Theodor Kadaß: „Der Luftflügel des Schrauben-Propellers mit Hinblick auf seine Eignung für Luftschiffahrts- und Ventilationszwecke.“

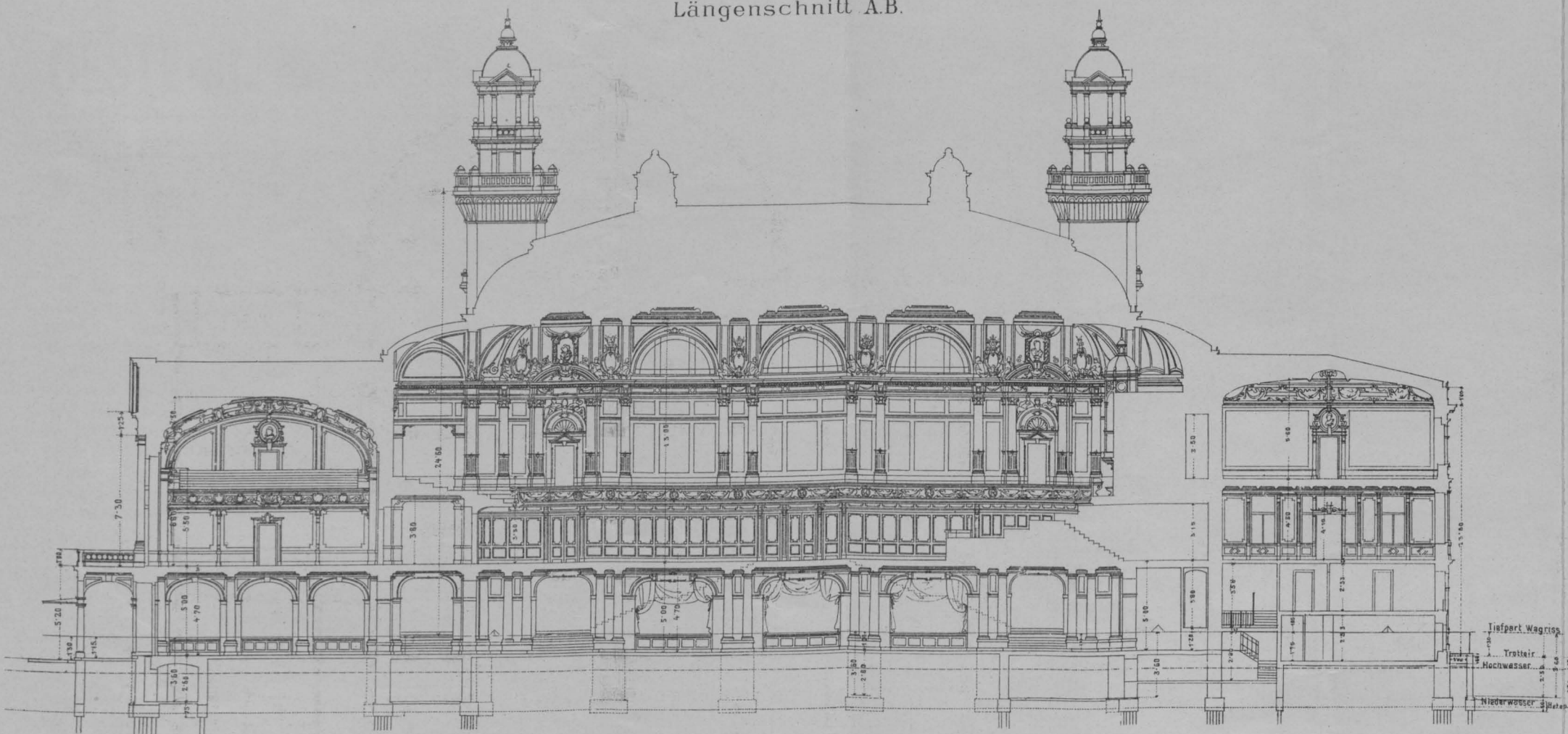
**INHALT.** Die neue Tonhalle in Zürich. — Ueber Bachregulirungen im Flachlande. Von Rudolf Halter, niederösterreich. Landes-Ingenieur-Adjunct. — Pop-Sicherheits-Ventile, Patent Coale. Von Ingenieur Victor v. Novelly. — Donaustudien der k. k. geographischen Gesellschaft. — Vereins-Angelegenheiten: Protokoll der 13. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1893/94. — Fachgruppen-Bericht. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen.



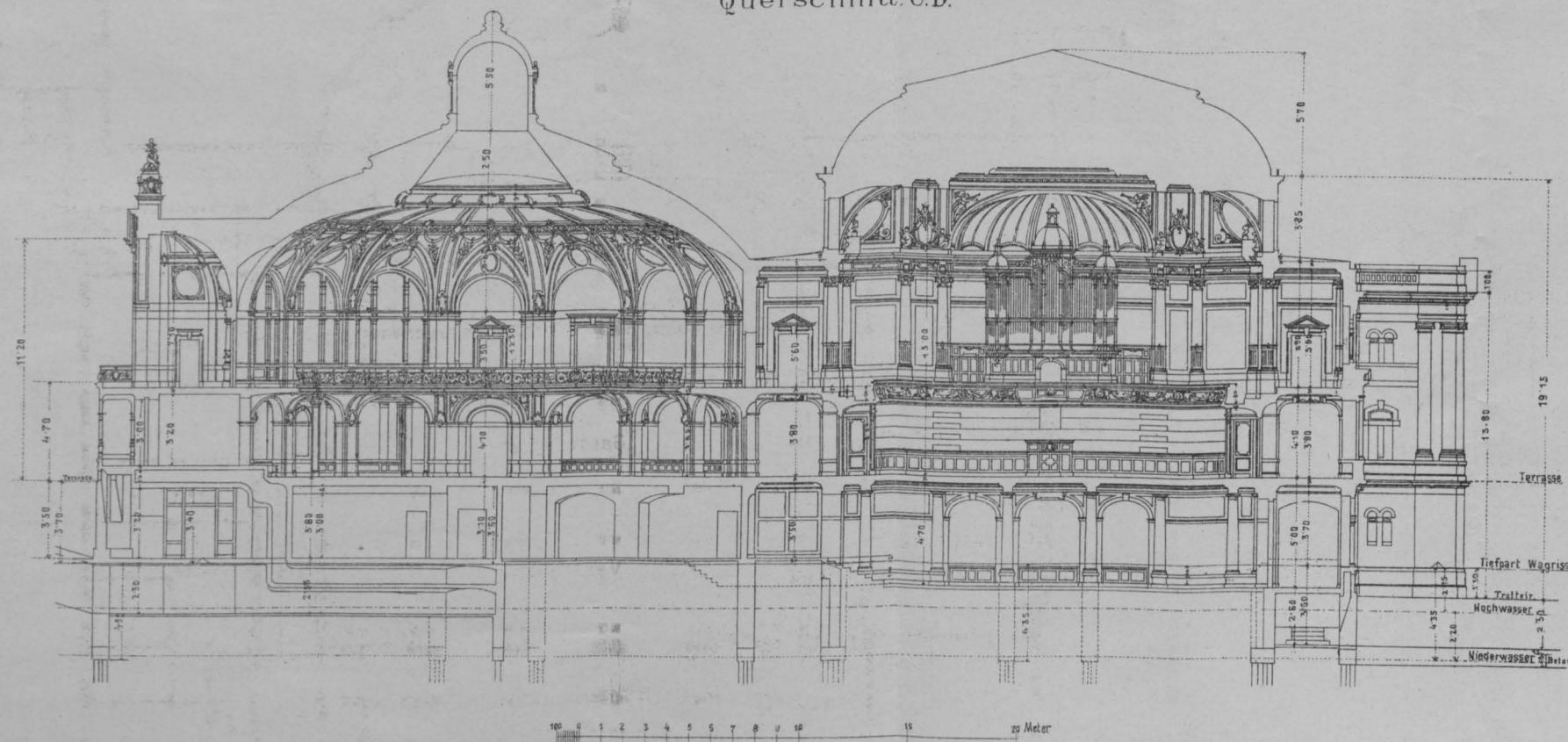
# DIE NEUE TONHALLE IN ZÜRICH.

Architekten: Fellner und Helmer.

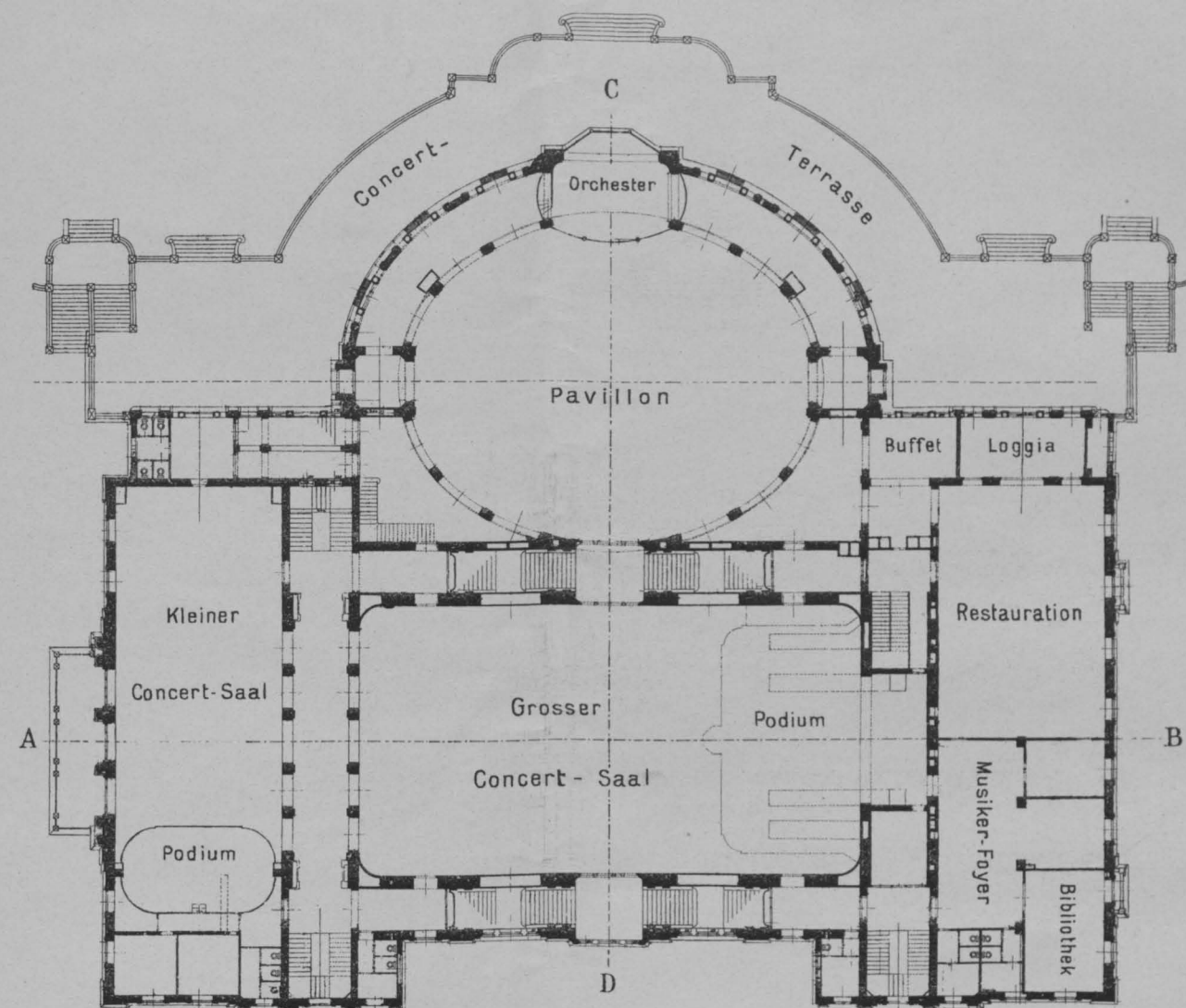
Längenschnitt A.B.



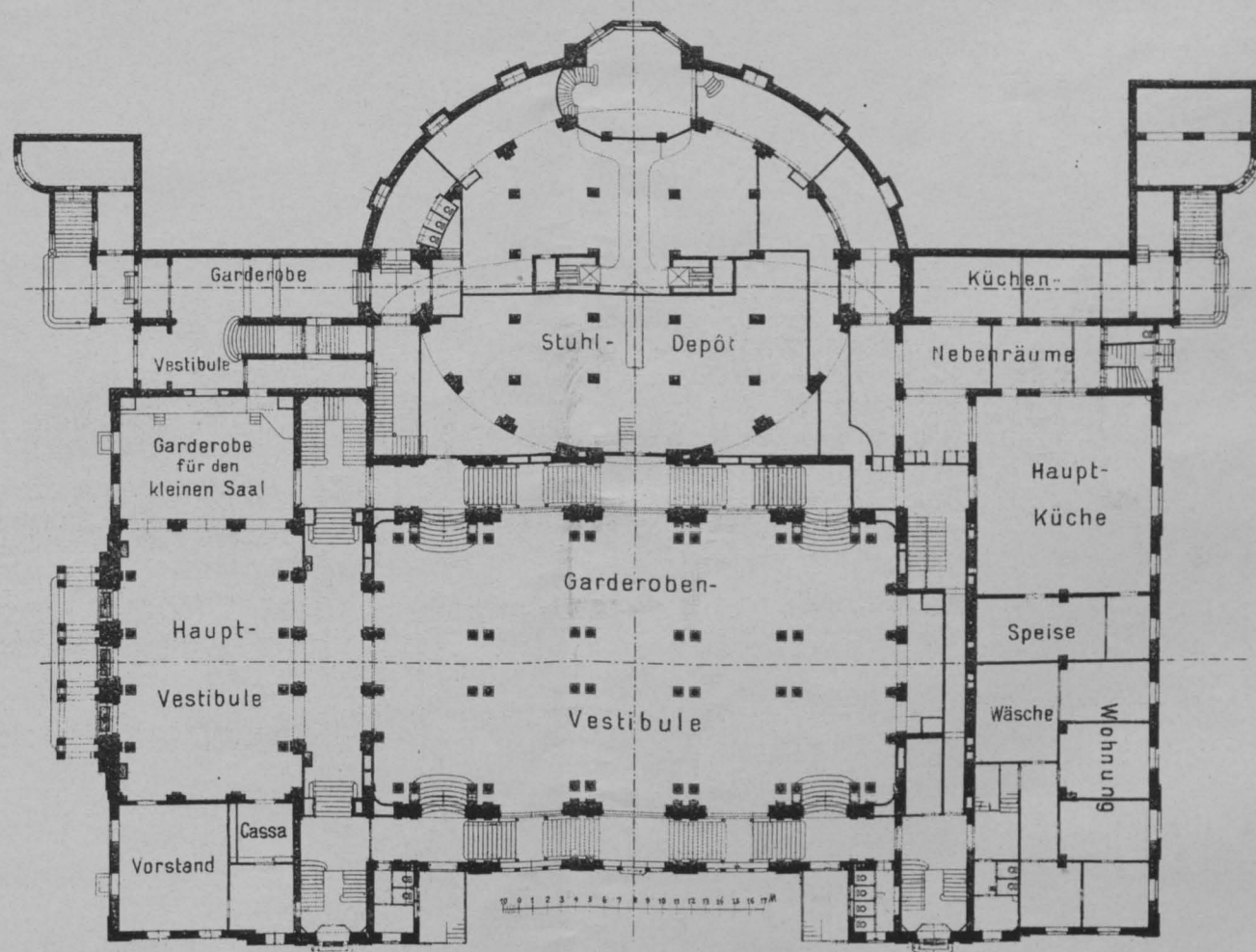
Querschnitt C.D.



Hochparterre.



Tiefparterre.





# ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVI. Jahrgang.

Wien, Freitag den 16. Februar 1894.

Nr. 7.

## Die Wasserstands-Prognose.

Vortrag des k. k. Oberbaurathes R. Iszkowski, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 21. und 28. December 1893.

Die Wasserstands- und bzw. Hochwasser-Prognose hat ihren Ursprung bekanntermaßen in Frankreich, wo sie vom berühmten Ingenieur Belgrand bereits vor 40 Jahren an dem Seineflusse versucht und seither an verschiedenen Flüssen Frankreichs organisirt wurde. Dieselbe bezweckt die Vorausbestimmung der Zeit und des Maßes, in welchen eine im oberen Theile eines Flussgebietes, resp. Flussbettes eingetretene Aenderung des Wasserabflusses an einer bestimmten Stelle des Unterlaufes des Flusses ein Ansteigen oder Fallen des Wasserspiegels hervorruft. Die Vortheile einer solchen Vorausbestimmung des Wasserstandes beruhen darin, daß hiedurch Vorkehrungen zum Schutze der vom Hochwasser bedrohten Ortschaften, Bauplätze und Industriewerke oder wenigstens die Rettung des Lebens, sowie die Bergung von Gütern aller Art und unter Umständen auch die Hintanhaltung überflüssiger kostspieliger Schutzvorkehrungen ermöglicht werden; rücksichtlich der Schifffahrt dient die Wasserstands-Prognose zur Beurtheilung der jeweilig nach Ablauf einer bestimmten Zeit zu gewärtigenden Fahrwassertiefe, wonach die Ladung der Fahrzeuge bemessen und die günstigste Ausnützung der Wasserstraße sichergestellt wird.

Die Wasserstands-Prognose kann ihrer Bestimmung überhaupt nur dann entsprechen, wenn sie rechtzeitig und mit einer den jeweiligen Anforderungen entsprechenden Genauigkeit erfolgt. Die Rechtzeitigkeit der Prognose ist in erster Linie durch die Entfernung des Niederschlag-Sammelgebietes vom Prognosenorte bedingt und kann die Prognose unter sonst gleichen Umständen desto zeitlicher erfolgen, je größer die gedachte Entfernung ist. In gleichem Sinne nimmt auch der erreichbare Grad der Genauigkeit der Prognose mit der Entfernung des Prognosenortes vom Niederschlag-Sammelgebiete insoferne zu, als bei größeren Entfernungen für die Vornahme der betreffenden Beobachtungen und Calcüle mehr Zeit zu Gebote steht, wogegen wieder der Genauigkeitsgrad mit der Entfernung dieser Orte insoferne abnimmt, als sodann auch stets mehr neue, den Wasserabfluss bedingende, oft sehr schwer fassbare Momente hinzutreten.

Hiernach lassen sich drei grundsätzlich verschiedene Arten der Wasserstands-Prognose unterscheiden, u. zw.:

1. Für Ortschaften, welche gewissermaßen im Niederschlags-Sammelgebiete selbst liegen, können blos die Wetternachrichten zur Verwendung gelangen, daher die Prognose dieser Art in den Wirkungskreis der meteorologischen Anstalten fällt.

2. Für Ortschaften, die zwar schon außerhalb der für sie ausschlaggebenden Einzugsgebiete, jedoch von den letzteren blos soweit entfernt liegen, daß das sich in den Recipienten sammelnde Meteorwasser dortselbst früher eintrifft, bevor es überhaupt möglich ist, dieses Eintreffen aus den in den geschlossenen Wasserläufen wahrgenommenen Wasserständen vorauszubestimmen, erübrigen als das im Vergleiche mit den meteorologischen Wetternachrichten verlässlichere Mittel blos die rechtzeitigen Nachrichten der betreffenden ombrometrischen Stationen über den bereits erfolgten Niederschlag. Solche Nachrichten können jedoch, solange der ursächliche Zusammenhang zwischen den Niederschlags- und Abflussverhältnissen der betreffenden Flussgebiete nicht hinreichend festgestellt ist, überhaupt blos zur Warnung vor der herannahenden Gefahr dienen, ohne jedoch das Maß derselben näher zu bestimmen.

Indem das Studium des Zusammenhanges zwischen dem Niederschlage und seinem Abflusse auch schon aus anderen Gründen den Gegenstand des bei uns in's Leben gerufenen hydrographischen

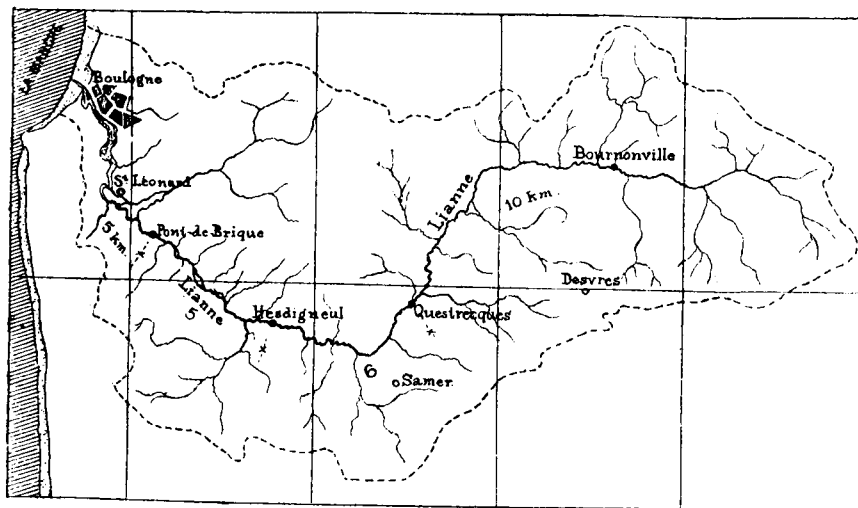
Dienstes zu bilden hat, so muss die Untersuchung der Frage, inwieferne die hiebei zu gewinnenden Erfahrungen für den Wasserstands-Prognosendienst obgedachter Art zu verwerthen sein werden, dem Zeitpunkte vorbehalten bleiben, in welchem man über diese Erfahrungen in genügendem Maße verfügen wird.

Uebrigens wird ein sehr lehrreiches Beispiel einer Prognose solcher Art im I. Theile der „Annales des ponts et chaussées“ vom Jahre 1888 vom Herrn Voisin, Ingénieur en chef des ponts et chaussées, vorgeführt. Die gedachte Prognose wird nämlich an dem, von den Quellen gemessen circa 40 km langen Flusse Liane, welcher bei Boulogne in den Canal la Manche mündet, seit dem Jahre 1883 vorgenommen. Die Situation des betreffenden Flussgebietes ist in Fig. 1 dargestellt. Der obere Theil des Lianegebietes besteht aus steilem Hügelland, der mittlere und untere Theil des Thales ist flach und durch sanfte Abhänge begrenzt, daher die Wässer, welche vom oberen Gebiete rasch herabkommen, im mittleren und unteren Theile des Flussthalcs bedeutende Ueberschwemmungen verursachen. Am Gefällsbruche zwischen dem oberen und mittleren Laufe des Lianeflusses und zugleich in der Entfernung von circa 8 km von den Quellen des letzteren liegt die Ortschaft Bournonville, woselbst die Ueberschwemmungen ihren Anfang zu nehmen pflegen. Zwischen dem Zeitpunkte, in welchem der Niederschlag im oberen Gebiete aufhört und zwischen der betreffenden Culmination des Wasserstandes in Bournonville verstreicht ungefähr eine Stunde und es handelt sich vor Allem um die Bestimmung der Wasserstandshöhe in Bournonville nach den Niederschlagsmengen, über welche der Prognosenstation im Wege einer telephonischen Verbindung Nachrichten zukommen.

Es wurde nun auf Grund mehrjähriger Beobachtungen erhoben, daß im Lianefluss unter Voraussetzung eines normal starken Regens, welchem in der dortigen Gegend erfahrungsgemäß eine Intensität von 1 bis 1.1 mm per Stunde entspricht, erst dann ein rascheres Ansteigen des Wasserspiegels erfolgt, wenn der Wasserstand im Hauptrecipienten vorher auf 40 cm ober Null gestiegen ist, so daß dieser Wasserstand gleichsam den Maßstab für die vollständige Sättigung des Bodens mit dem Regenwasser bildet. So oft nun bei dem erwähnten Wasserstande im Lianeflusse der gedachte normal starke Regen eintrat, wurde untersucht, welche relative Anschwellung des Wasserspiegels in Bournonville, d. i. welche Höhendifferenz zwischen dem culminirenden und dem 40 cm ober Null liegenden Wasserstande daselbst diesem Niederschlage je nach seiner Dauer, bzw. Menge entsprach und wurde hiernach das Graphikon Fig. 2 construiert, in welchem die Niederschlagshöhen (auf der x-Achse) als Abscissen und die ihnen entsprechenden relativen Anschwellungen als Ordinaten aufgetragen wurden. Die in dieser Weise entstandene Curve stellt sonach jenes Gesetz vor, nach welchem der Niederschlag sich durch den Wasserstand des Flusses in dem Falle geltend macht, wenn das Terrain vorher mit Wasser vollständig gesättigt war, und kann diese Curve in der gedachten Voraussetzung unmittelbar zur Vorausbestimmung des Wasserstandes in Bournonville auf Grund des vom oberen Gebiete des Lianeflusses berichteten Niederschlages verwendet werden. Die plötzliche Verflachung, welche diese Curve bei der der Abscisse von 10 mm entsprechenden Stelle aufweist, sowie der Umstand, daß von diesem Punkte an das Ansteigen der Curve ein sanfteres ist, erklärt sich hiedurch, daß bei dem betreffenden Wasserstande, namentlich von 1.1 m ober Null, der Fluss zu inundiren beginnt.

Ueberdies ermittelte man gleichfalls auf Grund der bezüglichen Beobachtungen — bei gleichzeitiger Bedachtnahme auf die ob erwähnte normale Regenintensität — noch das weitere Gesetz für das Verhältnis zwischen der durch den Boden absorbierten Niederschlagsmenge und dem Wasserspiegelniveau, u. zw. mit Hilfe des Graphikons Fig. 2 in folgender Weise: Fand z. B. ein Niederschlag von 25 mm statt, so ergibt sich aus dem Graphikon, daß derselbe beim gesättigten Boden, d. i. beim Wasserstande von 40 cm ober Null, eine relative Anschwellung von 1.4, d. i. auf den Stand von 1.8 m ober Null, erzeugt hätte. Da aber beispielsweise gefunden wurde, daß dieser Niederschlag den Wasserspiegel, welcher zufälligerweise 15 cm ober Null betrug, bloß um 1.1 m gehoben hat, und einer solchen Wasserspiegelhebung nach dem Graphikon Fig. 2, d. i. bei vollständig gesättigtem Boden ein Niederschlag von 10 mm entspricht, oder mit andern Worten, daß ein Niederschlag von 25 mm beim Wasserstande im Flusse von + 15 cm denselben Effect erzielt, welchen ein Niederschlag von 10 mm in dem Falle erzielt hätte, wenn der Boden völlig gesättigt gewesen wäre, so ist die Differenz von 25—10 = 15 mm

Alle obigen Calcüle beziehen sich auf die in der dortigen Gegend am öftesten vorkommende, daher als normal angenommene Regenintensität von 1.1 mm per Stunde. Indessen finden aber bedeutende Abweichungen von dieser Ziffer statt, so zwar, daß die Regenintensität zwischen 0.4 und 42 mm schwankt. Indem nun der Effect des Regens hinsichtlich der Anschwellung des Flusswasserspiegels mit der Regenintensität in gleichem Sinne zu- oder abnimmt, so musste auch diesem Umstande Rechnung getragen werden. Dies geschah durch einen Corrections-Coefficienten, welcher gleichfalls auf Grund mehrjähriger Beobachtungen ermittelt und auf graphischem Wege (Fig. 4) verwerthet wurde. Die Abscissen dieses Graphikons stellen die Regenintensitäten (Anzahl der Millimeter per Stunde), die Ordinaten dagegen jene Coefficienten dar, mit welchen die Niederschlagsmenge multiplicirt werden muss, um auf den einer normalen Intensität entsprechenden Werth gebracht zu werden. Betrug beispielsweise die Regenmenge 10 mm im Verlaufe von zwei Stunden, also die Intensität = 5 mm, so wird in die Rechnung der Regen von  $10 \times 1.67 = 16.7$  mm eingestellt; im Sonstigen wird wie vorhin verfahren.



1:240,000.

Fig. 1.

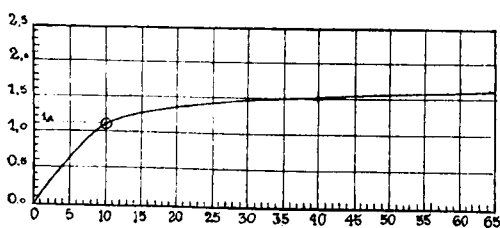


Fig. 2.

offenbar vom Boden aufgenommen worden. Auf Grund einer Reihe solcher Beobachtungen wurde das Graphikon Fig. 3 aufgestellt, welches das Gesetz der Absorptionsfähigkeit des Bodens darstellt und mit dessen Hilfe die Prognose für Bournonville auch in dem Falle angestellt werden kann, wenn der Thalgrund vor Eintritt des Regens nicht oder nur theilweise mit Wasser gesättigt war.

Zur Erläuterung des bezüglichen Verfahrens führt der Verfasser das folgende Beispiel an: Am 2. August 1886 ging in 15 Stunden ein Regen von 16.4 mm nieder, sonach war dessen Intensität  $I = 1.1$ , also normal. Vor Eintritt der Anschwellung stand das Wasser in Bournonville auf + 0.13 m; bei diesem Wasserstande beträgt die Bodenabsorption nach Fig. 3 15 mm; folglich betrug der effecterzeugende Regen, d. i. derjenige Theil desselben, welcher zum Recipienten thatsächlich gelangte, bloß  $16.4 - 15 = 1.4$  mm; dieser Regenmenge entspricht nach dem Graphikon Fig. 2, d. i. für das gesättigte Terrain, eine Wasseranschwellung von 0.20 m, demgemäß der Wasserstand mit  $0.13 + 0.20 = 0.33$  m vorausgesagt wurde; thatsächlich ist derselbe mit 0.32 m eingetroffen, sonach betrug der bei der Prognose begangene Fehler 1 cm.

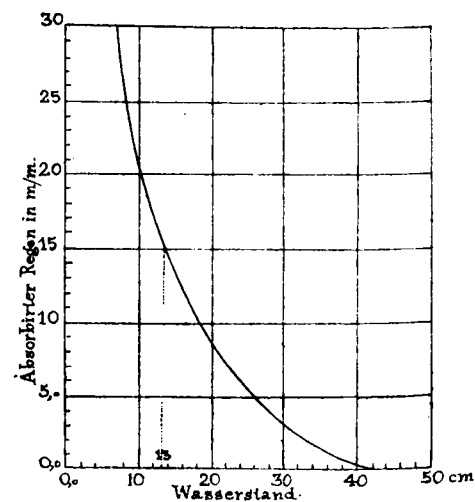


Fig. 3.

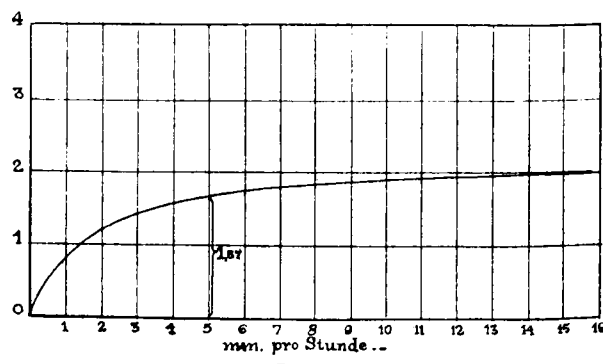


Fig. 4.

Außerdem werden noch Combinationen behufs Berücksichtigung der Ungleichmäßigkeit des Niederschlages angestellt. Ist nun die Prognose für den Pegel von Bournonville in obgeschilderter Weise erfolgt, so wird für die weiteren, an dem Liane fluss gelegenen Ortschaften, namentlich für Quetrecques, Hesdigneul und Pont de Briques mit Hilfe der zwischen den einzelnen Pegeln bestehenden Relation prognosticirt, wobei jedoch stets nur je zwei Pegel gleichzeitig in Combination gezogen werden, z. B.  $\frac{Q}{B}$ ,  $\frac{H}{B}$ ,  $\frac{P \text{ de } B}{H}$ ,  $\frac{H}{Q}$ ,  $\frac{P \text{ de } B}{Q}$  und  $\frac{P \text{ de } B}{H}$  (hiebei bedeuten  $B$  den Pegelstand in Bournonville,  $Q$  jenen in Quetrecques u. dgl.)

Diese Relation wird auch graphisch behandelt, wie dies Fig. 5 veranschaulicht.

Anlässlich der Beschreibung der am Liane flusse geübten Wasserstands-Prognose erwähnt der Verfasser mehrere, sehr inter-

essante, von Belgrand für die Beurtheilung des Grades der Bodendurchlässigkeit aufgestellte Kriterien, so insbesondere, daß ein undurchlassendes Terrain zahlreichere Wassergerinne aufweist, als ein durchlassendes, wobei Belgrand sogar eine Norm in dieser Beziehung aufgestellt hat, u. zw.: Wird die in Quadrat-Kilometer ausgedrückte Wasserfläche, welche die Gewässer eines Flussgebietes bis zu einer bestimmten Stelle des Hauptrecipienten aufweisen, durch die in Kilometer ausgedrückte Entfernung dieser Flussstellen von den Quellen dividirt, so gibt der Quotient aus diesen beiden Ziffern den Grad der Durchlässigkeit des Terrains an, u. zw. ergab sich dieser Quotient bei den von Belgrand untersuchten Flussgebieten mit 2.1 bis 5.3 für undurchlässige und mit 35 bis 231 für durchlässige Bodenarten.

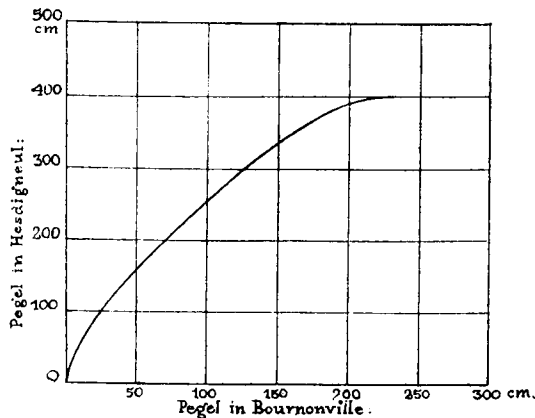


Fig. 5.

Sollten sich nun derartige oder ähnliche Kriterien der Bodendurchlässigkeit auch für unsere Flussgebiete thatsächlich feststellen lassen, so könnte man sodann vielleicht eine Scala der Durchlässigkeit verschiedener Bodenarten, bzw. Flussgebiete aufstellen, was aber sicherlich für die bezüglichen Studien von großem Vortheile wäre, zumal wir in dieser Beziehung bisher eigentlich mehr mit bloßen Vermuthungen, als concreten That-sachen zu rechnen genöthigt sind.

3. Für Ortschaften, welche von den respectiven Einzugs-gebieten bereits so weit entfernt sind, daß die Wasserstands-Prognose auf Grund der in geschlossenen Wasserläufen erhobenen Wasserstände und Wassermengen überhaupt möglich ist, tritt der Werth der ombrometrischen und sonstigen Witterungsnachrichten gegenüber dem Werthe der direct in den Flussbetten gemachten Wahrnehmungen, mit dem Wachsen der Entfernung des Prognosenortes vom Niederschlags-Sammelgebiete zwar stets mehr in den Hintergrund, er ist indessen auch in diesen Fällen nicht zu unterschätzen.

So können beispielsweise solche Nachrichten zur Warnung in der Richtung dienen, daß den nun zu gewärtigenden Vorgängen in den geschlossenen Flussbetten eine erhöhte Aufmerksamkeit zu widmen ist; \*) solche Nachrichten liefern ferner einen Anhaltspunkt für den Vergleich der eintretenden Fluth mit den vorher stattgefundenen Fluthen u. dgl., worauf wir übrigens noch später zurückgreifen werden. Im Uebrigen steht es aber nach den bisherigen Erfahrungen — etwa den Lianefluss und vielleicht auch andere vereinzelte Fälle ausgenommen — fest, daß welche Schwierigkeiten immer eine auf directe Wasserstands- und Wassermengen-Beobachtungen in den Flussbetten gestützte Prognose auch darbieten mag, sie im Allgemeinen noch immer sicherer ist, als die auf Grund der ombrometrischen Daten allein angestellten Calcüle. Hiernach wird es vom Standpunkte des hydrographischen Dienstes — unbeschadet der auch in anderweitigen Richtungen vorzunehmenden Studien — zunächst hauptsächlich auf diejenige Art der

\*) Zum Zwecke der für den Elbeffluss in Böhmen eingeführten Wasserstands-Prognose sind 27 im ganzen Lande entsprechend vertheilte ombrometrische Stationen mit dem Prognosen-Bureau in Prag telegraphisch verbunden und treten mit dem Momente in Action, wenn der Niederschlag in 24 Stunden die Höhe von 20 mm erreicht.

Wasserstands-Prognose ankommen, welche mit den, in geschlossenen Wasserläufen wahrgenommenen Wasserabfluss-Verhältnissen, beziehungsweise Fluthwellen-Erscheinungen zu rechnen hat. In unserem Falle handelt es sich übrigens keineswegs um eine nähere Erörterung jenes Hochwasser-Warnungsdienstes, welcher blos in der von Ort zu Ort vorgenommenen Depeschirung der Hochwassergefahr als solcher besteht, sondern um eine auf hydrotechnischen Erhebungen basirte Voraussage der Wasserstände.

Um sich nun über die verschiedenen Arten solcher Prognosen ein möglichst richtiges Urtheil zu bilden, erscheint es vor Allem nothwendig, die Eigenschaften der Fluthwellen näher in's Auge zu fassen.

Nach den diesfälligen Erfahrungen ist das Vorwärtsschreiten einer Fluthwelle, bzw. einer Culmination des Wasserstandes an den nach einander folgenden Flussstellen, selbst in der Voraussetzung normaler Abflussverhältnisse, keineswegs der mit der Wasserstandshöhe gewöhnlich in gleichem Sinne zunehmenden mittleren Wassergeschwindigkeit proportional, und es bewegt sich vielmehr der Fluthwellenscheitel mit einer, in einzelnen Flussstellen zwar wechselnden, jedoch im Allgemeinen erheblich geringeren Geschwindigkeit als der Strom selbst. Hierbei ergibt es sich oft, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Fluthwelle bei höheren Wasserständen abnimmt, was mit dem bei wachsender Breite sich vergrößernden Aufspeicherungsvermögen des Flusses im Einklange steht. Gleichzeitig tritt in der Regel auch eine Verflachung der Fluthwelle ein, demgemäß die beim Culminationsstande in einer Zeiteinheit abfließende Wassermenge — falls in den Zwischenstrecken keine neuen entsprechend ausgiebigen Seitenzuflüsse hinzutreten — sich stetig vermindert, wobei die Dauer des Hochwassers in gleichem Grade zunimmt.

Diese Erscheinung ist auf verschiedene Ursachen oder auf deren combinirte Wirkung zurückzuführen; so namentlich auf das Voreilen des Wassers an der Oberfläche, woselbst wieder die im Stromstriche befindlichen Wassermassen am schnellsten eintreten und auf das — relative — Zurückbleiben des Wassers in der Nähe der Ufer und der Sohle; ferner in vielen Fällen auf das Retentionsvermögen der Inundationsgebiete. Auch der durch Witterungsverhältnisse der Jahreszeiten bedingte Zustand des Flussthales bleibt hinsichtlich der Verflachung der insbesondere inundirenden Fluthwelle nicht ohne Einfluss auf die Gestaltung der Fluthwelle, indem beispielsweise ein ausgetrockneter, offener Boden unterwegs größere Wassermengen aufnehmen wird, als ein bereits mit Wasser gesättigter oder gefrorener u. dgl. Außerdem ist die Geschwindigkeit und die Gestalt einer Fluthwelle unter sonst gleichen Umständen auch durch die Intensität und die Dauer der Wasserspiegel-Anschwellung in den einzelnen Flussstellen und bzw. durch das jeweilige Verhalten der Seitenzuflüsse bedingt, wobei die Welle umso langsamer vorrückt, je schneller sie sich entwickelt, trotzdem das Gefälle ihres vorderen Gehänges sodann stärker ist. Diese anscheinend paradoxe Thatsache erklärt sich jedoch gleichfalls sowohl durch die mit dem stärkeren Anwachsen des Wasserstandes verbundene stärkere Seitenentlastung, als auch durch die zufolge des stärkeren Gefälles des vorderen Wellabhangs bedingte Steigerung des Voreilens. Ferner wird der durch Wassergeschwindigkeits-Messungen erwiesene Umstand, daß ein Flussprofil bei ein- und demselben Wasserstande, je nachdem das Wasser im Steigen oder im Fallen begriffen ist, d. i. je nach dem momentan stattfindenden relativen Gefälle des Wasserspiegels eine größere, respective kleinere Wassermenge in der Zeiteinheit durchleitet, so daß ein vermehrter Zufluss nicht sofort ein Steigen oder ein verminderter Zufluss nicht sofort ein Fallen des Wasserspiegels im betreffenden Flussprofile erzeugt und dieses Steigen oder Fallen vielmehr erst bei einer bestimmten Vergrößerung, bzw. Veränderung des Gefälles erfolgt, auf die Gestalt der Fluthwelle wohl auch von Einfluss sein.

Weiter unterliegt es auch keinem Zweifel, daß die Art und das Maß der Einwirkung der oberwähnten und sonst in Frage kommenden Momente auf die Gestaltung der Fluthwelle, selbst in einem und demselben Flussbette, sich je nach der temporären Niveaulage des vor der Anschwellung des Wassers stattgehabten



Wasserspiegels, schon zufolge der hiemit verknüpften Gefälls- und Geschwindigkeits-Variationen verschiedenartig geltend machen müssen, wobei das maximale Längengefälle der Stromstrecke vom durchschnittlichen Streckengefälle desto mehr abweicht, je schneller das Wasser steigt. Schließlich kommt hervorzuheben, daß alle die gedachten Erscheinungen in verschiedenen Flüssen den Eigenthümlichkeiten derselben, sowie den zeitlichen Aenderungen ihres Regimes entsprechend, verschiedenartig zum Ausdruck gelangen werden.

Diese Eigenschaften der Fluthwellen vor Augen haltend, wollen wir nun einen Rückblick auf die bisherigen, meist charakteristischen Methoden der, auf die Vorgänge in den Recipienten basirten Wasserstands-Prognose versuchen.

In Frankreich ging man hiebei ursprünglich von zwei Gesichtspunkten aus zu Werke, u. zw.: Wird jenes Niveau, welches die Fluthwelle erreicht, auf den gewöhnlich mit dem niedrigsten Wasserstande zusammenfallenden Nullpunkt bezogen, so bezeichnet man die so gedachte Fluth als eine absolute, das ist totale Anschwellung (la crue totale). Bezieht man dagegen die Fluth auf jenen Wasserstand, welcher im Flusse unmittelbar vor der Anschwellung vorhanden war, so bezeichnet man diese Fluth als (montée), d. i. Wassersteigung, bzw. die eigentliche oder relative Anschwellung. Die Prognose kann demgemäß mit Benützung der Pegel, innerhalb welcher eine Flussstrecke liegt, entweder auf Grund einer zwischen den absoluten, oder einer zwischen den relativen Anschwellungen bestehenden Relation erfolgen, wobei je nach der Natur des Flusses bald die eine, bald die andere Methode günstigere Ergebnisse liefert, oder auch die gleichzeitige Anwendung dieser beiden Methoden zu einem entsprechenden Mittelwerthe führt.

Von diesen Gesichtspunkten aus wurde bei der Durchführung der Wasserstands-Prognose für die Flüsse: L'Yonne bei Sens, Seine bei Bray, Marne bei Damery und Seine bei Paris vorgegangen, welcher Vorgang seitens des Herrn E. Allard, Inspecteur général des ponts et chaussées, in den „Annales des ponts et chaussées“ vom Jahre 1889, I. Theil, ausführlich beschrieben ist, und woraus etwa Nachstehendes hervorzuheben kömmt.

#### Prognose für die Yonne bei Sens.

Die in der Zeit vom 21. October 1872 bis 5. April 1881 stattgefundenen 50 Anschwellungen, welche an den Pegeln der Yonne bei Sens und Clamecy, des Cousin bei Avallon und des Arnancou bei Aisy (Fig. 6) beobachtet wurden, sind in einer Tabelle zusammengestellt worden, wie es das zu Fig. 6 gehörige Schema veranschaulicht. Anbelangend die relativen Anschwellungen, wurde in der Voraussetzung, daß das Wasser von den drei Pegeln in Clamecy, Avallon und Aisy beim Pegel in Sens gleichzeitig, u. zw. in  $1\frac{1}{2}$  Tagen ankommt, die Relation  $y = ax$  aufgestellt, wobei  $x = x_1 + x_2 + x_3$ , d. i. gleich der Summe der

Pegelstände bei Clamecy, Avallon und Aisy von  $1\frac{1}{2}$  Tagen\*) zuvor, relativ zum Pegelstande  $y$  in Sens, und der Coefficient  $a$  auf Grund der in der Tabelle eingetragenen Werthe für  $x$  nach der Methode der kleinsten Quadrate ermittelt wurde, demgemäß

$$a = \frac{\sum xy}{\sum x^2}, \text{ mit } 0.54, \text{ daher der rechnermäßige Werth des}$$

Pegelstandes bei Sens  $y_1 = 0.54x$ , und der bei der Prognose für Sens begangene Fehler  $y - y_1$  beträgt. Für die absoluten Anschwellungen wurde die Relation  $y = ax + b$  aufgestellt, und gleichfalls nach der Theorie der kleinsten Quadrate die Formel  $y = 1.16 + 0.56x$  ermittelt.

Außerdem wurde noch eine andere Berechnung vorgenommen, so zwar, daß die drei Pegelstände von Clamecy, Avallon und Aisy nicht mehr summarisch in Rechnung gezogen wurden, sondern daß jeder derselben seinen eigenen Coefficienten erhielt, wonach die Relation  $y = ax_1 + bx_2 + cx_3$  aufgestellt wurde, demgemäß nach der Theorie der kleinsten Quadrate für die relativen Anschwellungen die Formel  $y = 0.6x_1 + 0.14x_2 + 0.7x_3$  und für die absoluten  $y = 1.16 + 1.07x_1 + 0.45x_2 + 0.19x_3$  ermittelt worden ist. Die bei Anwendung dieser Rechnungsmethode begangenen Fehler variirten zwischen  $-42$  und  $+56$  cm; man gelangte jedoch bald zur Ueberzeugung, daß es sich gar nicht lohnt, so mühevollen Berechnungen anzustellen, indem der graphische Weg viel einfacher ist und zu denselben Ziele mit gleicher Sicherheit (oder wenn man will Unsicherheit) führt. Werden nämlich auf Grund der gemachten Pegelbeobachtungen die Summen derjenigen Wasserstände der Zuflüsse — bei Clamecy, Avallon und Aisy — welche  $1\frac{1}{2}$  Tage zuvor registriert wurden, auf der Basis als Abscissen und die ihnen (nach  $1\frac{1}{2}$  Tagen) entsprechenden, bei Sens wahrgenommenen Wasserstände als dazugehörige Ordinaten aufgetragen (Fig. 7), was in gleicher Weise sowohl für

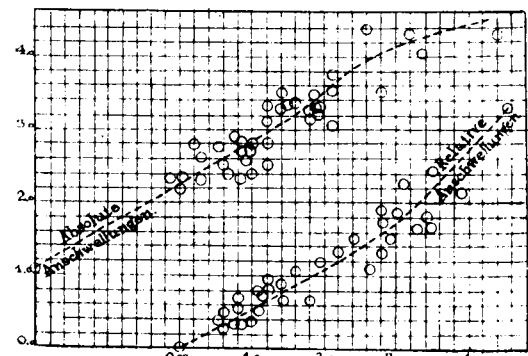
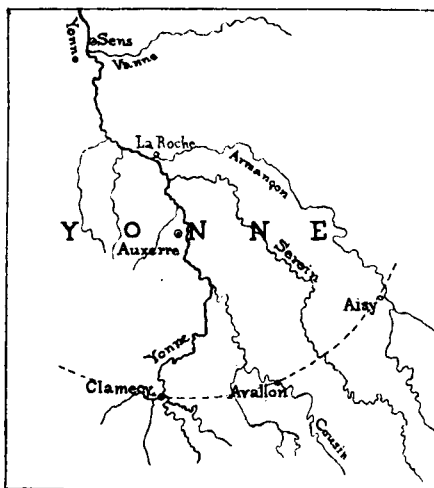


Fig. 7.

\*) Die Entfernung der drei Pegel von Sens beträgt nach dem Flusslaufe gemessen, ungefähr 100 km, demnach bewegt sich die Fluthwelle mit der mittleren Geschwindigkeit per  $\frac{100.000}{3600 \times 36} = 0.77$  m per Secunde.

TABELLE zu Fig. 6.

Datum	Relative Anschwellung					$y_1 \cdot 0.54 x$	$y - y_1$	Absolute Anschwellung					$y_1 = 116 + 0.56 x$	$y - y_1$	Mittlerer Fehler
	Sens $y$	Clamecy $x'$	Avallon $x''$	Aisy $x'''$	Summe $x$			Sens $y$	Clamecy $x'$	Avallon $x''$	Aisy $x'''$	Summe $x$			
1872															
21. October .	170	59	61	177	297	160	+ 10	317	84	81	212	377	327	- 10	0
14. November	70	35	33	73	141	76	- 6	268	88	81	123	292	280	- 12	- 9
23.       "	120	87	24	68	179	97	+ 23	347	152	94	145	391	335	+ 12	+ 18
3. December	50	60	20	31	111	60	- 10	340	155	98	101	354	314	+ 26	+ 7
				etc.					etc.						



1:1750,000.

Fig. 6.

die absoluten als auch für die relativen Anschwellungen gilt, so erhält man eine Anzahl von Punkten, welche die Richtung einer, der gedachten Relation der Wasserstände entsprechenden Curve andeuten, die sodann unter Einhaltung ihrer Continuität nach dem Augenmaße gezogen wird und für die Prognose dient. In analoger Weise wurde bei der Prognose für die Seine bei Bray auf Grund der vom Jahre 1872—1885 erhobenen 126 Fluthen, für die Marne bei Damery auf Grund der vom Jahre 1878—1886 erhobenen 188 Fluthen und für die Seine bei Paris auf Grund der vom Jahre 1872—1885 erhobenen 183 Fluthen verfahren. Wo Pegel in Combination gezogen wurden, von welchen das Wasser

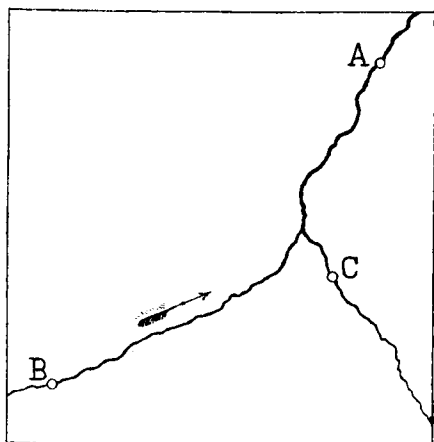


Fig. 8.

zur Prognosenstation in verschiedenen Zeiten einlangt, wurden die entsprechenden Verschiebungen der Pegelablesungen berücksichtigt; wenn beispielsweise (Fig. 8) für die Prognose in A die Pegel B und C dienen, das Wasser aber, um vom Pegel B nach A zu gelangen, etwa vier Tage, und um vom Pegel C nach A zu gelangen, etwa zwei Tage benötigt, so wird für die Prognose in A derjenige Wasserstand in Rechnung gezogen, welcher am Pegel B vor vier und am Pegel A vor zwei Tagen erhoben wurde.

In dieser Weise wird beispielsweise für die Pegelstation Pont d'Austerlitz in Paris die Prognose für drei Tage, für zwei Tage, schließlich für einen Tag vollzogen; je näher der Termin, desto genauer die Prognose, so zwar, daß das Fehlermittel für die erste Prognose 55 cm, für die zweite 49 cm und für die dritte 35 cm beträgt. Die Prognose für die untere Station kann übrigens auf Grund der für die obere Station gemachten Prognose erfolgen. Das charakteristische Merkmal dieser Prognose besteht also darin, daß sie auf der Summation der an den Pegeln der Zuflüsse in der entsprechenden Vorzeit beobachteten Wasserstände und auf der Ermittlung der zwischen der gedachten Summe und dem correspondirenden Wasserstände der Prognosenstation obwaltenden Relation beruht.

Eine weitere, gleichfalls auf Wasserstände basirte Methode, welche an der oberen Loire geübt wird, finden wir in den „Annales des ponts et chaussées“ vom Jahre 1890 seitens des Herrn Mazoyer, Ingénieur en chef des ponts et chaussées, beschrieben. Hiernach handelt es sich um die Voraussage für die Hauptpunkte zwischen Digoin und Nevers, d. i. Fourneau, Decize und für Nevers selbst. (Fig. 9.) Das Maximum des Wasserstandes am unteren Pegel wird aufgefasst als eine Function: 1. des Maximums des Wasserstandes am oberen Pegel; 2. des Zustandes der zwischen diesen Pegelstationen einmündenden Zuflüsse. Zur Feststellung der betreffenden graphischen Darstellungen wurden Daten von über 100 Hochwässern

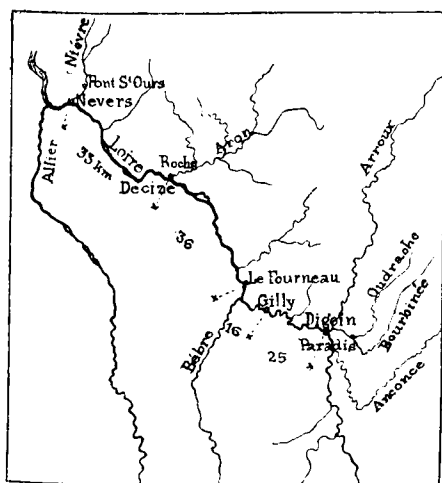


Fig. 9.

benützt, die in den Jahren 1846 bis 1886 beobachtet worden sind. Diese Daten beziehen sich auf 10 Pegel, deren fünf am Haupt-

recipienten, namentlich in Digoin, Gilly, Fourneau, Decize und Nevers, die übrigen fünf an den Zuflüssen sich befinden. Die Pegel der Seitenzuflüsse sind derart disponirt, daß jeder derselben einerseits das ganze betreffende Seitenzuflussgebiet beherrscht, andererseits durch den Rückstau des Hauptrecipienten nicht beeinflusst wird. Hiernach wurden folgende Pegel der Seitenzuflüsse in die Beobachtung einbezogen, wobei den letzteren die unten angeführten Niederschlagsgebiets-Flächen mit den respectiven Verhältniszahlen entsprechen:

Am Zuflusse	Pegel im Orte	Niederschlagsgebiets-Fläche km <sup>2</sup>	Verhältniszahl, rund
l'Arroux	Availly	2860	4
la Bourbinée	Paradis	865	1
la Bébre	Dompiere	680	1
l'Aron	Roche	1640	3
la Nievre	Pont Saint-Ours	650	1

wobei jeder Zufluss, bzw. sein Wasserstand mit der der betreffenden Niederschlagsgebietsfläche entsprechenden Verhältniszahl in Rechnung gezogen wurde.

Handelt es sich nun beispielsweise um die Aufstellung des Prognosographikons für die Station Nevers auf Grund der Station Digoin, so wird die Summe aus den mit ihren Verhältniszahlen multiplicirten, in der der Entfernung der bezüglichen Pegel von Nevers entsprechenden Zeit abgelesenen Wasserständen gebildet, und dieselbe vom Punkte 0 aus auf der Abscisse des Graphikons (Fig. 10) aufgetragen. Gesezt den Fall, daß diese Summe das

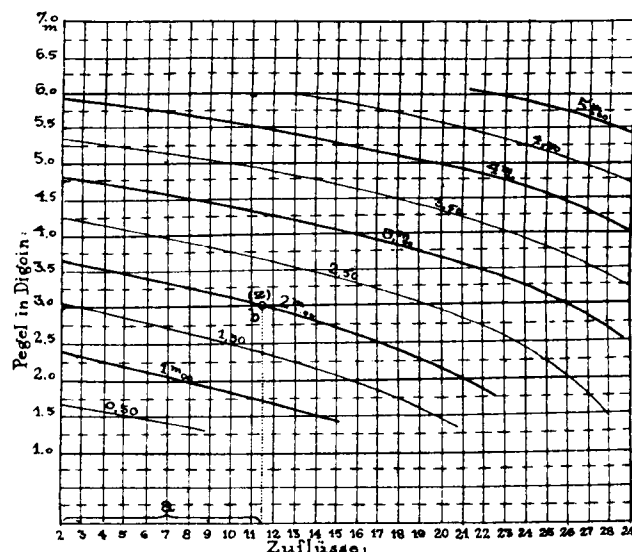


Fig. 10.

Maß  $a$  ergibt, und daß der ihr entsprechende Pegelstand im Hauptrecipienten bei Digoin, welcher auf der  $y$ -Achse aufgetragen wird, gleichzeitig mit 3 m über Null beobachtet wurde, so zieht man die der Summe  $a$  entsprechende Ordinate bis zum Punkte  $b$ , in welchem diejenige Wasserstandsziffer  $z$  eingetragen wird, welche den correspondirenden (d. i. vorzubestimmenden) Wasserstand in Nevers ausdrückt. Nach Eintragung einer entsprechenden Anzahl der Beobachtungsergebnisse in das Coordinatensystem und nach Verbindung der gleichwerthigen  $z$  durch stetige Linien, erhält man ein Graphikon (Fig. 10), welches fortan zur Prognose benützt wird, indem man sodann denjenigen Werth  $z$  für Nevers — eventuell durch Interpolation — aufzusuchen hat, welcher der jeweiligen Summe der Wasserstände der Zuflüsse und dem Pegelstande des Hauptrecipienten in Digoin entspricht.

In ganz analoger Weise wurden die Graphikons auch für die Zwischenstationen aufgestellt, namentlich für Decize — nach Digoin und den Zuflüssen bis Decize; für Fourneau — nach Digoin und den Zuflüssen bis Fourneau; für Gilly — nach Digoin und den Zuflüssen bis Gilly. Die bei dieser Prognose begangenen Fehler schwanken, u. zw.:

Für die Endstation Nevers zwischen  $-60\text{ cm}$  und  $+31\text{ cm}$ , im Mittel zwischen  $-16\text{ cm}$  und  $+11\text{ cm}$ .

Für die Endstation Decize zwischen  $-23\text{ cm}$  und  $+34\text{ cm}$ , im Mittel zwischen  $-12\text{ cm}$  und  $+15\text{ cm}$ .

Für die Endstation Fourneau zwischen  $-27\text{ cm}$  und  $+25\text{ cm}$ , im Mittel zwischen  $-14\text{ cm}$  und  $+9\text{ cm}$ .

Für die Endstation Gilly zwischen  $-37\text{ cm}$  und  $+35\text{ cm}$ , im Mittel zwischen  $-13\text{ cm}$  und  $+15.6\text{ cm}$ .

Die Geschwindigkeit der Fortbewegung der Fluthwelle von Digoin nach Nevers ist eine ziemlich variable; man nimmt sie jedoch im Mittel mit  $3.56\text{ km}$  per Stunde, d. i. circa  $1\text{ m}$  per Secunde an, wobei es constatirt wurde, daß diese Geschwindig-

Sancerre, Cosne und Chatillon sur Loire, wird die Prognose bei dem Umstände, als in dieser Strecke keine nennenswerthen Zuflüsse hinzukommen, in einer höchst einfachen Weise vollzogen. Für jede oberhalb durch den Pegel von Bec d'Allier, unterhalb durch je einen der fünf übrigen Pegel abgegrenzte Strecke, sonach stets von Bec d'Allier ausgehend, wird nämlich ein Graphikon (Fig. 14) in folgender Weise angefertigt. Ist es beispielsweise erhoben, daß der Culmination in Bec d'Allier von  $+3.0\text{ m}$  in Fourchambault eine Culmination von  $3.65\text{ m}$  entspricht, so wird der betreffende Punkt durch die bezüglichen Coordinaten von  $3.0$  und  $3.65$  fixirt; auf Grund von 25 beobachteten Hochwässern hat man nach Fixirung der betreffenden Schnittpunkte eine Linie festgestellt,

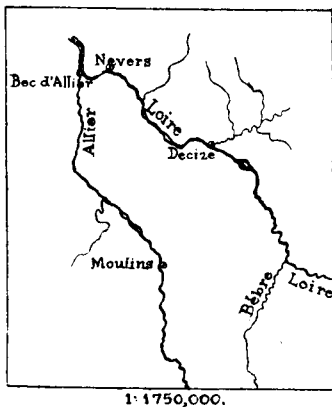


Fig. 11.

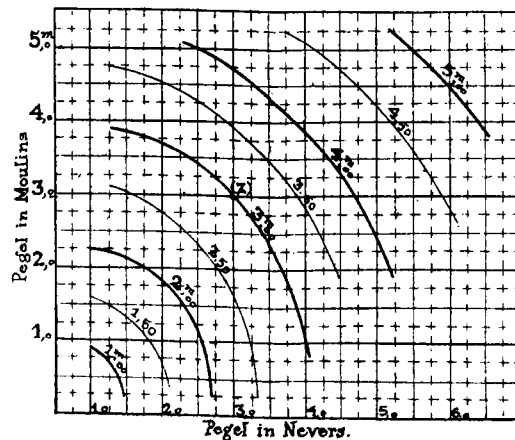


Fig. 12.

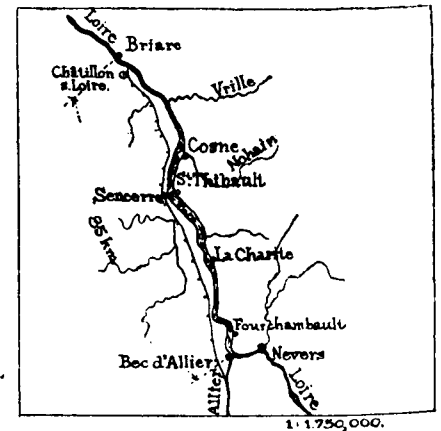


Fig. 13.

keit mit der absoluten und relativen Höhe der Fluthwelle zunimmt.\*) Für die Strecke Digoin-Nevers beträgt die Zeit des Fluthwellenganges im Mittel  $36\text{ h } 30\text{ m}$ , im Minimum  $26\text{ h}$ ; das Maximum wird nicht angegeben, dasselbe dürfte circa  $47\text{ h}$  betragen. ( $h = \text{hora} = \text{Stunde}$ .)

Uebrigens wurde auch wahrgenommen, daß die Intensität des Regens und die durch verschiedene Windrichtungen bedingte Vertheilung desselben auf das Vorschreiten der Fluthwelle gleichfalls von Einfluss ist.

In ähnlicher Weise wie für die letzterörterte Loirestrecke wird die Prognose auch für den an diesem Flusse gelegenen Ort Bec d'Allier nach den Pegeln von Nevers und Monlin durchgeführt, was aus den, keiner weiteren Erklärung mehr erheischenden Fig. 11 und 12 zu entnehmen ist. Die Fehler betragen bei dieser Prognose im Mittel von  $-7\frac{1}{2}\text{ cm}$  bis  $+9\text{ cm}$ .

Für die weitere, circa  $85\text{ km}$  lange Loirestrecke unterhalb Bec d'Allier bis Briare, (Fig. 13) bzw. für die Zwischenstationen Fourchambault, La Charité, Saint Thibaut-

welche — wie Herr Mazoyer bemerkt — weder gerade noch krumm sei. Die bei dieser Prognose begangenen Fehler sind nicht bedeutend; sie liegen zu meist unter  $10\text{ cm}$ ; der Fehler steigt jedoch in einem Falle bis auf  $+87\text{ cm}$ .

Hiemit hätten wir das Wesentlichste hervorgehoben, was an den französischen, tatsächlich ausgeübten Methoden der Wasserstands-Prognose für unsere Zwecke am bemerkenswerthesten erschien.

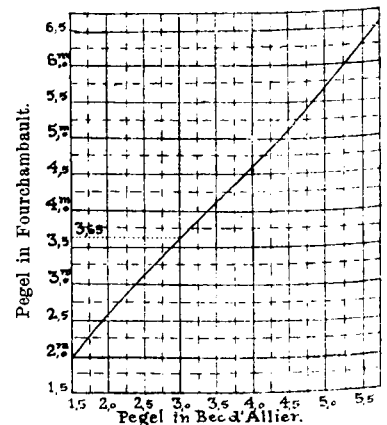


Fig. 14.

(Schluss folgt.)

## Das Ergebnis der Schulbank-Preis Ausschreibung.

Zur Erlangung von Projecten für eine Schulbank-Construction wurde vom Wiener Stadtrathe im Vorjahre eine internationale Concurrenz ausgeschrieben, auf Grund deren im Ganzen 49 Projecte eingelaufen sind. Wir haben bereits in Nr. 3 d. Bl. mitgetheilt, daß das Preisgericht den ersten Preis pro 1000 fl. keinem der eingelangten Projecte zuerkannte und daß nur der zweite Preis pro 500 fl. und der dritte Preis pro 300 fl. zur Vertheilung gelangte.

Behufs besserer Verständlichkeit der im Nachstehenden beschriebenen zwei preisgekrönten Bänke schicken wir die von der Schulbank-Expertise aufgestellten Thesen, welche die Grundlage für die Concurrenz bildeten, voraus; dieselben lauten:

1. Die Schulbank muss so beschaffen sein, daß die Kinder während des Unterrichtes in der Bank aufstehen können.

\*) Ein derartiges Verhältnis ist übrigens bloß als ein zufälliges zu betrachten, indem beispielsweise an der mittleren Elbe gerade das Gegentheil dessen constatirt erscheint.

2. Die Schulbank soll eine durchlaufende, den normalen Krümmungen der Wirbelsäule conform gestaltete Rücklehne haben. Dieselbe soll die Eigenschaften der gegenwärtig üblichen senkrecht stehenden Kreuzlendenlehne und jene der ehemals verwendeten geneigten hohen Schulterlehne in sich vereinigen.

Demnach muss der untere Theil der Lehne bis zur Mitte der Lendenhöhle der Wirbelsäule senkrecht stehen und mit einem Lendenbauschen versehen sein; der obere, wenigstens bis zu den Schulterblättern reichende Schultertheil der Lehne muss von dem prominentesten Punkte des Lendenbauschens angefangen, wenigstens  $10-15$  Grade nach rückwärts geneigt sein.

Diese Lehne ist eine combinirte Lehne, eine Kreuzlenden-Schulterlehne. Die Sitzfläche soll von vorne nach rückwärts mäßig abfallen. In der Regel soll an jeder Bank die zu ihr gehörige Rücklehne angebracht sein; nachdem es aber wegen Raumersparung erforderlich sein kann, daß die Rücklehne in Verbindung mit der Vorderwand der dahinter stehenden Bank gebracht wird, so ist zugleich eine Alternativconstruction für die Gestaltung der Vorderwand zugleich als Rücklehne zu projectiren.

3. Die Schulbank soll, wenn die Kinder schreiben, eine Minusdistanz haben.

4. Das Schreiben und Freihandzeichnen muss in der Reclinationslage ermöglicht sein.

5. Die Neigung des Pultes soll eine möglichst große, mindestens 15 Grade betragende, aber eine solche sein, daß die Hefte und Bücher nicht herabrutschen.

6. Beim Sitzen der Kinder sollen deren Füße auf dem Boden ruhend sich stützen können.

7. Die Distanzverschiebung soll womöglich durch Pultbewegung erzielt werden.

8. Die Dimensionirung der Bänke ist nach den in beiliegender Tabelle enthaltenen Maßen auszuführen.

9. Im Uebrigen sind die Schulbänke folgendermaßen einzurichten:

„Das Sitzbrett ist nach vorne abzurunden und nach rückwärts leicht auszuschweifen.“

Die Tischplatte ist an der höheren Kante mit einer schmalen Vertiefung zum Hineinlegen der Griffel, Federn etc. zu versehen. Alle Kanten an jeder Schulbank sind abzurunden. Die Tintengläser sind in die Bank einzulassen und mit einem Verschluss zu versehen.“

Tabelle über die von der Schulbank-Expertise normirten Maße.

Banknummer	Durchschnittsalter der Schüler in Jahren	Schülergröße	Pultplatte									Sitz			Breite des Pultträgers	Bankbreite	Pultlänge	Höhe bis zur Unterkante des Fachbrettes	Neigung der Lehne vom dicksten Theil derselben, 100
			Außere Pulthöhe bei 150° Pultneigung	Innere fixe Pulthöhe zur Bestimmung der Pultneigung	Pulthöhe bei ausgezogener Pultplatte	Neigung bis 150°	Tiefe bei zusammenge-schobener Pultplatte	Verschiebung	Ganze Breite	Abstand vom dicksten Theil der Lehne	Minusdistanz zwischen ausgezogener Pultkante und Sitz	Höhe	Tiefe	Dickster Lehntheil- abstand vom Sitze					
		cm	A	B	B <sub>1</sub>	C	D	E	D u. E	F	H	K	L	M	P	S	T	W	X
I	6—8	102—117	65 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	57 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	54	10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	25 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	12	37 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	20	5	31	24	19	21 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	63 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	48	39	2
II	8—9	118—125	68 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	60 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	56 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	23 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	39	20	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	32	24	21 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	22	65 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	50	40	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
III	9—10	126—134	73	65	61	11	24 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	16 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	40 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	21	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	34	25 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	23	22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	68	52	42	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
IV*)	10—11	135—144	75 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	67	63	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	26 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16	42 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6	36	27	25	23	71	53	46	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
V	11—12	145—154	80	71 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	67	12 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	28	17	45	23 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6	40	29	25	23 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	74 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	56	53	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
VI	12—13	155—164	84 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	76	71	12 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	26	19	45	24	7	42	30	27	24	76	60	59	3
VII	14	165—174	88 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	80	75	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	28	18	46	24	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	45	32	29	24 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	78	60	62	3

Bei dem Umstande, als die Thesen ganz bestimmte Vorschriften enthalten, die eingehalten werden mussten, und da ferner im Punkte 7 verlangt wurde, daß die Distanzverschiebung womöglich durch Pultbewegung erzielt werden solle, blieb dem Projectanten hauptsächlich nur die Aufgabe zu lösen, einen Mechanismus für ein bewegliches Pult zu construiren. Bei den meisten der eingelangten Projecte ist die Minusdistanz, d. h. das Uebergreifen des Pultes über den Sitz beim Schreiben, durch Pultverschiebung erreicht worden, während nur bei einem geringeren Theil dies durch die Sitzverschiebung bewerkstelligt wurde. Einige Bänke zeigten eine combinirte Verschiebung von Pultplatte und Sitz.

Im Nachstehenden wollen wir die beiden preisgekrönten Bänke näher beschreiben.

Die mit dem Preise von 500 fl. bedachte Bank der Brüder Schlimp ist in Fig. 3 dargestellt.

Die Pultplatte besteht aus einem beweglichen Theile *ab* und einem festen, unterhalb desselben liegenden Theil *cd*; der bewegliche Theil *ab* liegt ganz frei auf den beiden senkrechten Seitentheilen der Bank und ist auf dem gekröpften Hebelarm *A* befestigt, welcher zugleich die Stütze desselben in der Schreiblage bildet, wie die punktirte Stellung zeigt. Dieser Hebelarm *A* ist in den Punkten *f* und *g* mit zwei anderen Hebeln, welche ihre fixen Drehpunkte in *h* und *k* der Verbindungsschiene besitzen, verbunden. Durch dieses Hebelparallelogramm wird die leicht zu bewirkende Verschiebung der oberen beweglichen Pultplatte bewerkstelligt, indem die Pultplatte eine oscillirende Bewegung in ihre neue Lage macht, welche durch die den Bankgrößen entsprechend langen Hebel *fh* und *gk* dieselbe genau in eine und dieselbe Ebene mit der unteren festen Pultplatte bringt und an dieselbe genau anschließt.

Die Hebelparallelogramme befinden sich beiderseits der Pultplatte und sind durch eine Querstange mit einander verbunden, wodurch ein leichtes gleichmäßiges Verschieben bewerkstelligt wird, u. zw. derart, daß es ganz gleich ist, an welcher Stelle man die Pultplatte angreift, um die Verschiebung vorzunehmen. Zur gänzlichen Vermeidung des Geräusches beim Bewegen der Platte sind die Leistentheile der Bank mit Kautschukplättchen belegt.

Die Vortheile dieser Construction sind folgende:

1. Wird eine hinreichend große Verschiebung des Pultbrettes bewerkstelligt, und durch die an die Pultplatte angeschraubten Hebelarme derselben eine feste Stütze in der Schreiblage gegeben.

2. Die Bewegung wird durch einen ganz leichten Druck oder Anziehen an einem Ende oder in der Mitte des Pultes bewerkstelligt.

3. Durch Anordnung des festen Theiles der Pultplatte geschieht die Bewegung ohne Geräusch, da jede Reibung wegfällt.

4. Die Construction ist einfach und dadurch auch billig und lässt sich leicht zur Umänderung anderer Systeme verwenden.

5. Die Pultplatten können von selbst nicht heruntergleiten und ist in der Schreiblage die Fläche der beiden Pulttheile ganz eben und fest.

Bei der mit dem Preise von 300 fl. ausgezeichneten Bank der Herren Architect Max v. Schindler und Ingenieur Alfred Greil (Fig. 4—6) wird die Distanzverschiebung ebenfalls durch Pultbewegung erzielt. Der hierzu erforderliche Mechanismus besteht im Wesentlichen aus vier Theilen, u. zw. aus einem Rahmen als Träger der Pultplatte, aus je zwei Stütz- und Führungsleisten, aus einem zur Hebung der Pultplatte dienenden Metallhebel und endlich aus einer Vorrichtung zur automatischen Herausbewegung einer Leiste für die Steil- (Lese-) Stellung des Pultes und Wiederbeseitigung derselben beim Zurückgehen in die Schreiblage. Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch das Pult in der

\*) In Fig. 1 und 2 ist die den Thesen beigegebene Schulbank-Type mit den Abmessungen der Banknummer 4 dargestellt.



Schreibblage mit der Stützleisten-Construction. Der das Pult tragende Rahmen, welcher einen Ausschnitt für das Tintenfass enthält, bewegt sich zwischen den Bankseitenwänden und ist der Träger der beweglichen Pultplatte, mit welcher er durch zwei Charniere verbunden ist. Die Stützleisten bewegen sich unmittelbar unter dem Rahmen in **E**-förmigen Metallschienen und haben zur Verhütung eines seitlichen Schwankens des Pultrahmens je auf der Innenseite einen metallenen Backen, welcher sich in einer Nuth der Rahmenseitheile bewegt. Sie werden durch eine daran angebrachte Nase von dem Pultrahmen bei ihrer Bewegung mitgenommen und bilden dadurch eine gute Unterstützung für das in die Schreibblage gezogene Pult. Zur

trägt. Diese Leiste tritt durch einen in der Pultplatte befindlichen Schlitz hervor. Der ganze Mechanismus ist von unten durch ein Deckbrett geschützt, so daß eine Beschädigung desselben nicht leicht vorkommen kann. Ein Einklemmen der Hand der die Bank benützenden Kinder ist vollkommen ausgeschlossen.

Die vorliegende Construction gestattet, die verschiedenen Bankgrößen genau nach den von der Jury aufgestellten Thesen auszuführen und dem Pulte in der Leselage auch eine größere als in der Zeichnung angedeutete Neigung zu geben, da die automatische Leseleiste das Herabgleiten der aufgelegten Bücher verhindert. Die Stützleistenvorrichtung garantirt ein vollkommen festes Schreibpult, was insbesondere bei den höheren Bankgrößen mit

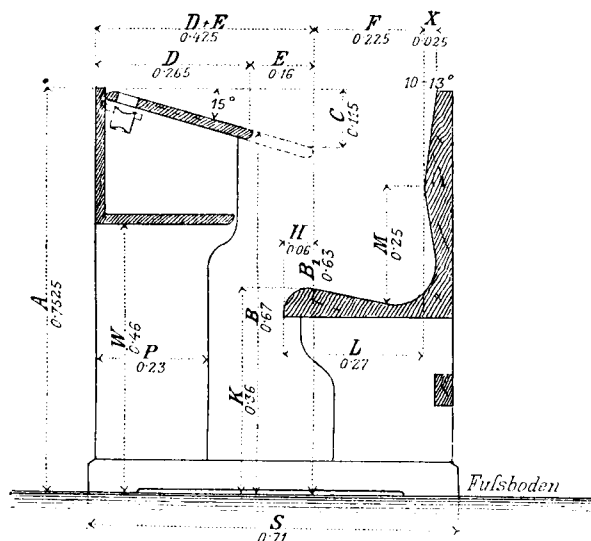


Fig. 1. Querschnitt.

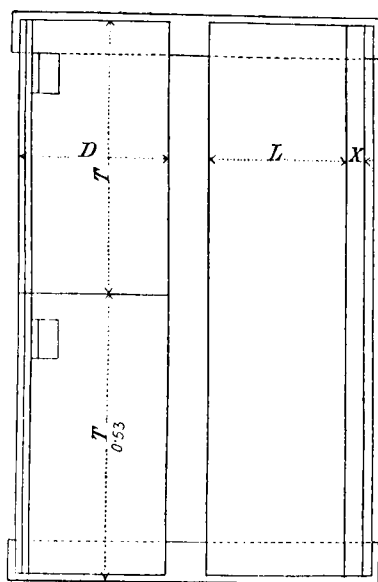


Fig. 2. Draufsicht.

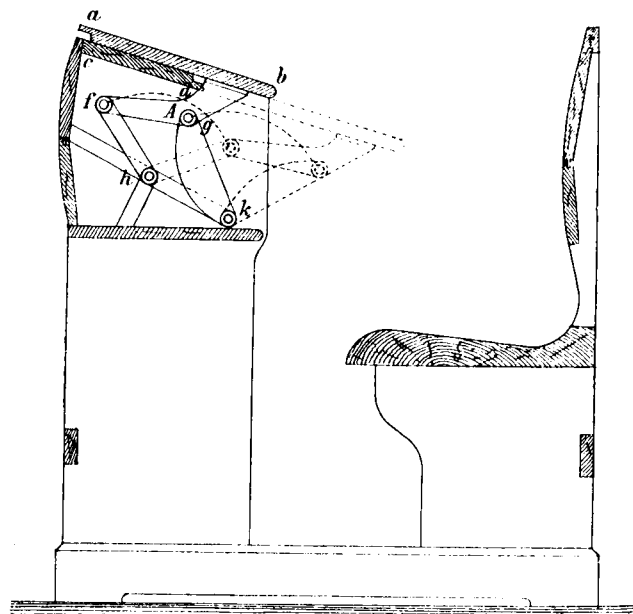


Fig. 3.

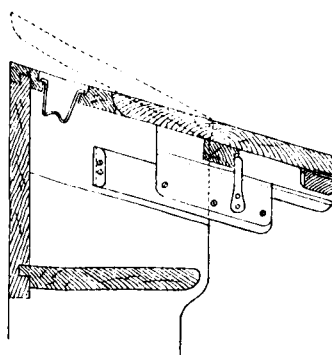


Fig. 4.

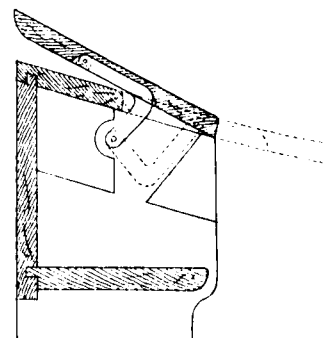


Fig. 5.

Hebung der Pultplatte in die Lesestellung dienen Winkelhebel, welche durch die Lage der Drehungspunkte in ihrer oberen Stellung einen Stützpunkt für dieselbe bilden, so daß das Pult nicht von selbst herabgleiten kann, da die Ueberstellung der Winkelhebel erst überwunden werden muss. Fig. 5 zeigt einen Schnitt am Ende des in der Lesestellung dargestellten Pultes mit der Hebelvorrichtung. Die Drehungspunkte des Hebels liegen einerseits an der Unterfläche der Pultplatte, andererseits an den Bankseitenwänden. Die Vorrichtung zur automatischen Bewegung der Leiste für das Pult in der Lesestellung (s. Fig. 6) besteht aus zwei zweiarmigen Metallhebeln, deren Drehungspunkte sich an der unteren Fläche der Pultplatte befinden. Der eine Hebelarm bewegt sich in einer Führung, die sich an der rückwärtigen Rahmenleiste befindet, während der andere Arm auf seinem rechtwinkelig umgebogenen Theile die ringsegmentförmige Leseleiste

dem weiter ausgezogenen Pulte von besonderer Wichtigkeit ist; hiedurch erscheint ein Wackligwerden des Pultes gänzlich ausgeschlossen. Als weiterer besonderer Vortheil dieser Construction verdient noch hervorgehoben zu werden, daß die bewegliche Leseleiste die auf dem zur Schreibblage ausgezogenen Pulte befindlichen Gegenstände bei Umstellung des Pultes in die Leselage automatisch mitnimmt, so daß Bücher und Hefte bei der Veränderung der Pultlage nicht abgehoben zu werden brauchen.

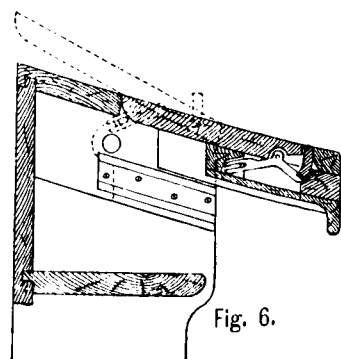


Fig. 6.

# Bericht des Cementausschusses über das Verhalten von Mauerwerk bei Frost.\*)

Referent: Herr Ingenieur Alfred Greil.

## Einleitung.

Die nächste Veranlassung, diese Frage eingehend zu untersuchen, gab, wie bereits aus früheren Mittheilungen bekannt,\*\*) die Erbauung des neuen Theaters in Zürich. Die Maurerarbeiten konnten bei diesem Bau bis zum November 1890 ungestört fortgeführt werden. Nach dieser Zeit trat andauernd hartes Frostwetter ein, welches den Fortschritt der Bauarbeiten erheblich zu verzögern drohte. Um die Arbeiten möglicher Weise fortsetzen zu können, wendeten sich die Architekten des Theaters, die Herren Bauräthe Fellner und Helmer, um ein Gutachten an die Genossenschaft der Bau- und Steinmetzmeister in Wien und an den Vorstand der eidgenössischen Prüfungsanstalt, Professor von Tetmajer in Zürich, da die Bauunternehmer, Gebr. Locher & Comp., sich geweigert hatten, während der Dauer des Frostes die Arbeiten fortzuführen. Während die Genossenschaft der Bau- und Steinmetzmeister in Wien das Mauern mit Weißkalk befürwortete, rieth Professor v. Tetmajer die Verwendung von Portlandcement mit Kochsalzzusatz an.

Bei dem Umstande, als diese beiden Gutachten diametral auseinander gingen, wendeten sich die Architekten mit Schreiben vom 12. November 1890 an den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein und ersuchten um die Beantwortung der nachstehenden zwei Fragen:

1. Welche Art von Mörtel ist zur Herstellung von Mauerwerk bei einer Temperatur von  $-20^{\circ}$  R. mit dem geringsten Risiko zu verwenden?

2. In welcher Reihenfolge eignen sich Weißkalk, hydraulischer Kalk, Schlackencement und Portlandcement zum Mauern bei Frostwetter?

Der Verwaltungsrath überwies dieses Schreiben an den Cementausschuss zur Abgabe eines Gutachtens. Im Cementausschuss machten sich bei Berathung dieser Frage verschiedene Meinungen geltend und wurde bei dem Umstande, als den einzelnen Mitgliedern hinreichende Erfahrungen zur präzisen Beantwortung dieser Fragen fehlten, über Antrag des Herrn Ober-Baurathes Berger beschlossen, derselben experimentell näher zu treten. Es wurde zu diesem Behufe ein Unterausschuss, bestehend aus den Herren Berger, Chailly, Greil, Merz und Thury, eingesetzt und demselben das Studium der Frage, sowie die Ausarbeitung eines Arbeitsprogrammes und endlich die Durchführung der Versuche übertragen. Der Unterausschuss hat sich nicht auf die selbstständige Durchführung von Versuchen allein beschränkt, sondern namentlich vor Aufstellung des Programmes an verschiedenen Stellen um etwa bekannte Resultate und Erfahrungen angefragt und die diesbezüglichen Veröffentlichungen studirt.

## Bisherige Erfahrungen.

Der Stadtbaudirector von Petersburg, an den sich Ober-Baurath Berger schriftlich wandte, antwortete, daß man in Petersburg die Ausführung von Mauerwerk bei Frost thunlichst zu vermeiden sucht. Ist man aber gezwungen, bei Frost zu mauern, so wird das Wasser immer aufgewärmt und manchmal gesalzen. Bei Arbeiten mit großen Granit- und Sandsteinen verwendet man statt des Wassers Spiritus mit Seifenzusatz. Die Ziegel oder Steine sollen in gedeckten Räumen lagern, um sie vor der directen Einwirkung des Frostes vor der Verarbeitung zu schützen. Nach Fertigstellung des Mauerwerkes soll dasselbe mit Stroh- oder Bastdecken oder Brettern bedeckt werden. Zum Mörtel wird entweder Portlandcement oder Weißkalk verwendet. Bei einer Temperatur bis  $-60^{\circ}$  wurden bei diesen Vorsichtsmaßregeln keinerlei Schäden erfahren.

Versuche von E. Riggerbach in Hamburg über Frosteinwirkung auf frischen Cementmörtel wurden in folgender Weise abgeführt: Es wurden Zugprobekörper aus verschiedenen Mörteln der Einwirkung des Frostes im Freien ausgesetzt, während ein Theil derselben zu Parallelversuchen in geschützten Räumen aufbewahrt wurde. Zu den Versuchen wurde langsam bindender Portlandcement und scharfer, grobkörniger Elbesand verwendet.

Die Versuche wurden unter zwei Gesichtspunkten ausgeführt, u. zw.  
1. bei ausschließlich dem Froste ausgesetzten Probestücken und  
2. bei wechselnder Witterung.

Diese Versuche haben ergeben, daß trotz der Frosteinwirkung ein Abbinden des Mörtels stattgefunden hat, nur war der Erhärtungsprocess ein verzögerter; die Festigkeit war anfangs zwar eine mindere, nahm aber später, besonders bei Eintritt von auch nur geringem Thauwetter fast die normale Größe an. Weiters wurde frisches Mauerwerk in der Weise hergestellt, daß Mauerstücke in Form von Würfeln mit 25 cm Seitenlänge angefertigt wurden, wozu Portlandcementmörtel verwendet wurde; die Probestücke blieben ungeschützt den Witterungsverhältnissen dauernd ausgesetzt. Auch diese Proben sollen die vorangeführten Resultate bestätigen haben.

Es wurde somit der Schluss gezogen, daß das Mauern mit Mörtel aus langsam bindendem Portlandcement selbst bei starkem Froste zulässig ist, jedoch nur dann, wenn man im Stande ist, die nothwendigen Vorsichtsmaßregeln und Vorkehrungen zu treffen, als: Verwendung von schnee- und eisfreien Ziegeln und Verwendung von warmem Wasser zur Mörtelbereitung und zum Abspritzen der gemauerten Oberfläche. Werden diese Hauptbedingungen nicht erfüllt, ist der Erfolg unsicher.

Auf der General-Versammlung des Vereines deutscher Cementfabrikanten in Berlin am 25. Februar 1888 machte Herr Dyckerhoff die Mittheilung, daß Portlandcement dem Froste weit besser Widerstand leistet als alle anderen Bindemittel. Wenn die Anfangserhärtung bei starkem Froste auch eine geringe ist, so erreicht Portlandcementmörtel doch nach einiger Zeit die normale Festigkeit. Dies wird durch eine Reihe von Versuchen nachgewiesen. Ohne zwingenden Grund sollen Cementarbeiten bei Frost nicht ausgeführt werden; wenn dies jedoch geschehen muss, soll der Mörtel mit möglichst geringem Wasserzusatz verarbeitet werden.

Herr M. v. Froideville stellt als erstes Erfordernis, daß die zur Mauerung verwendeten Steine trocken sind. Gefährlich sind alle Wasserausscheidungen sowohl beim Mörtel als auch bei den Steinen.

Aus einer Reihe von Versuchen, die Dr. Böhme angestellt hat, geht hervor, daß Portlandcement, dem Froste ausgesetzt, bezüglich der Erhärtung anfänglich zurückbleibt, im späteren Alter der Proben eine unverkennbare Tendenz zum Nachholen des zuerst Versäumten zeige. Bei Verwendung von Portlandcementmörtel zu Putz blätterte sich, wenn derselbe fein zugerieben oder geglättet wurde, die oberste Schichte ab, was nach Herrn Dr. Schott darin seine Erklärung findet, daß beim Druck mit der Kelle etwas Wasser an die oberste Schicht tritt, welche dann durch das sich bildende Eis abgesprengt wird.

Herr Delbrück bestätigt die Ausführungen des Herrn Dickhoff bezüglich der Zulässigkeit der Herstellung von Mauerwerk im Winter durch das Beispiel eines bei  $-10$  bis  $-120^{\circ}$  aufgeführten Schornsteines.

Von den Versuchen über die Frostsicherheit von Mörtel in den nordischen Ländern sind dem Ausschusse nachstehende bekanntgeworden.

Districts-Ingenieur Torp in Norwegen machte Versuche mit Mörtel aus frisch gelöschem Kalk bei  $-6$  bis  $-12\frac{1}{2}^{\circ}$ ; die aufgeführte Mauer erwies sich als schlecht. Das Mauerwerk war nicht fest; der Mörtel wie Staub.

Architekt Due in Christiania machte Versuche mit Romancement und mit Weißkalk und soll gute Resultate erzielt haben.

Architekt Werwing in Stockholm führte vier Pfeiler auf von je  $1\frac{1}{2}$  m Höhe, 45 cm Breite und 30 cm Stärke. Der Mörtel war nach dem Volumen 1:2 gemischt. Der Sand wurde auf bis  $3000^{\circ}$  erhitzten Eisenplatten erwärmt. Die Pfeiler wurden bei  $-40$ ,  $-140$  und  $-180$  aufgeführt. Bei dem bei  $-40$  aufgeführten Pfeiler hatte der Mörtel nicht gelitten, bei den anderen war der Frost tief in die Fugen eingedrungen; alle Pfeiler waren mehr oder weniger angegriffen.

Ingenieur A. W. Crognith führte Proben im kleinen Maßstabe aus und zieht daraus den für die Praxis wichtigen Schluss, daß man beim Mauern bei Frost trockene Ziegel verwenden soll. Es scheint, daß sich nur bei jenen Versuchen ein günstiges Resultat erwarten lässt,

\*) S. Bericht über die Geschäftsversammlung vom 3. Februar l. J., Zeitschrift Nr. 6.

\*\*) S. Zeitschrift 1893, Nr. 5.

bei welchen die äußerste Genauigkeit auf Material und Behandlung gelegt wurde.

Die deutsche Töpfer- und Ziegler-Zeitung enthält im Jahrgang 1887, Nr. 17 einen einschlägigen Aufsatz. Es wurden Versuche mit Portlandcement und hydraulischem Kalk gemacht, u. zw. reine Mörtelproben und Proben von Mörtel verbunden mit Dachziegelstücken. Dem Mörtel wurden verschiedene Mengen von Salzzusatz zugesetzt und die Probestücke durch 21 Tage der wechselnden Witterung ausgesetzt.

Aus diesen Versuchen wurde der Schluss gezogen, daß durch Beimengung von Salz die Widerstandsfähigkeit der Mörtel gegen Frostwirkung befördert wird, u. zw. umsomehr, je stärker der Salzgehalt des Wassers ist.

In der „Deutschen Bauzeitung“ (Jahrgang 1886, Nr. 90) wird auf die Frost- und Widerstandsfähigkeit von Mörtel hingewiesen, wenn man frischgebrannten Kalk mit hohem Sandzusatz und trockene Steine verwendet und den Mörtel strengflüssig anmacht. Mörtel aus Romancement und raschbindendem, scharfgebranntem Portlandcement widerstehen einigen Kältegraden gut, wenn warmes Wasser und hoher Sandzusatz angewendet wird. Der Mörtel soll steif und die Steine trocken sein. Langsam bindende Portlandcemente brauchen, um vom Froste nicht geschädigt zu werden, etwas Zeit. Durch Zusatz von Kochsalz zum Mörtelwasser kann Mörtel bei gelindem Frostwetter widerstandsfähig gemacht werden.

Diese Erfahrung soll zuerst beim Bau einer Thalsperre für die New-Yorker Wasserleitung anfangs der Siebziger Jahre gemacht worden sein.

In der „Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines“, Jahrgang 1890, Nr. 2 sind die von Herrn Bernhofer unter Anwendung von krystallisirter Soda zum Mörtel abgeführten Versuche veröffentlicht.

Nach einer Mittheilung der „Deutschen Bauzeitung“ (Jahrgang 1892, Nr. 6) war es dem englischen Consul in Christiania aufgefallen, daß selbst bei strengstem Frostwetter in Norwegen eine Bauunterbrechung nicht stattfindet, und veranlasste derselbe eine fachmännische Untersuchung, auf Grund deren er an die britische Regierung einen Bericht erstattete, der das folgende Bemerkenswerthe enthielt:

„Die Erfahrung hat nicht gezeigt, daß im Winter ausgeführte Mauern später feuchter sind als solche, die im Sommer hergestellt werden. Es ist sogar Grund zu der Annahme vorhanden, daß das Gegentheil der Fall ist, da der Unterschied zwischen der Temperatur der Luft und der des Mörtels den letzteren durch Verdunstung abkühlt und zwingt, einen Theil seines Wassergehaltes abzugeben. Norwegische Maurer geben dieser Ansicht prägnanten Ausdruck, indem sie wörtlich sagen: „Die Mauer friert sich trocken.“ Auch behaupten die größeren Baumeister Christianias, daß sorgfältig im Winter ausgeführte Maurerarbeit besser ist als dieselbe Arbeit im Sommer. Die Errichtung von Hauptmauern von einer geringeren Dicke als  $1\frac{1}{2}$  Ziegel (circa 45 cm) ist gesetzlich untersagt.

Was nun die Temperaturfrage betrifft, so wird die Grenze der Kältegrade, bei denen noch Maurerarbeit verrichtet werden kann, auf — 6 bis — 8° und — 12 bis — 15° R. angegeben. Da die Verfechter des letzteren Temperatur-Minimums durch Proben nachgewiesen haben, daß gute Maurerarbeit bei 15° Kälte ausgeführt werden kann, so ist die norwegische Ingenieur- und Architekten-Gesellschaft zu der Schlussfolgerung gelangt, daß die Schwankungen in den obigen Angaben nur auf die jeweilig mit mehr oder weniger Sorgfalt betriebene Herrichtung des Mörtels zurückzuführen sind. Da nun die Schwierigkeiten mit den Kältegraden zunehmen, nimmt man in der Praxis an, daß Maurerarbeit in Christiania bei mehr als 8–10° R. Kälte nicht mehr rentabel ist. Bei öffentlichen Bauten in Berlin werden Maurerarbeiten bis — 20° R. nicht mehr gestattet; doch rührt dies offenbar daher, daß auf dem deutschen Markte ungelöschter Kalk selten ist, während auf dem norwegischen Markte der Kalk in gebranntem und nicht gelöschtem Zustande erscheint. In der Anwendung ungelöschten Kalkes liegt die ganze Kunst der Maurerei bei Frostwetter; mit dem Sinken der Temperatur erhöht sich das nothwendige Quantum von ungelöschtem Kalk und damit auch der Kostenpreis.

Da durch die Verwendung von ungelöschtem Kalk Wärme erzeugt wird, so hängt es nur von der Geschicklichkeit des Maurers ab, so rasch zu arbeiten, daß der Mörtel hält, bevor er auskühlt. Eine andere

wichtige Bedingung ist, daß die Ziegel stets unter Dach liegen, ebenso, daß die letztergestellte Schichte über Nacht vor Schnee und Regen sorgfältig geschützt werde.“

Die „Deutsche Bauzeitung“, Jahrgang 1893, Nr. 31 enthält einen Artikel von Professor Möller in Braunschweig, in dem ausgedehnte Versuche, die bei den Hafenbauten zu Norddeich gegenüber der Insel Norderney mit Cement aus den Braunschweiger Cementwerken abgeführt wurden, besprochen sind, nach denen sich Cement aus den Braunschweiger Cementwerken, der unter Mitbenützung granulirter Hochofenschlacke hergestellt wird, nicht nur ökonomisch, sondern auch praktisch sehr gut bewährt hat.

Bevor ich auf die vom Cementausschuss durchgeführten Versuche selbst eingehe, will ich noch einer Reihe von Versuchen Erwähnung thun, welche durch den Cementfabrikanten Herrn Josef Priebisch jr. in Judendorf vorgenommen worden sind und worüber derselbe im Technischen Club in Graz im Jänner 1892 Mittheilung machte. Ich verdanke diese Mittheilungen dem Vorstände des Stadtbauamtes in Graz, Herrn Ober-Ingenieur Putschar, der als Obmann des vom Technischen Club in Graz zu diesem Zwecke eingesetzten Ausschusses fungirte.

Im Laboratorium der Judendorfer Cementfabrik wurden Druckprobekörper in normaler Form von 0.50 cm<sup>2</sup> Querschnittsfläche bei Verwendung von reinem Wasser und unter Zusatz von verschiedenen Lösungen hergestellt. Diese Probestücke wurden sowohl bei Frost als auch im Laboratorium erhärten gelassen.

Als Anmachflüssigkeiten dienten:

Reines Brunnenwasser

Kochsalzlösung auf 10 l Wasser 1 kg Salz

Spirituslösung „ 10 l „ 1 l Spiritus.

Diese Versuche haben gezeigt, daß beim Salzzusatz außerordentlich gute Festigkeitsresultate erzielt wurden. Versuche mit Glycerinzusatz haben ein heftiges Treiben, ja ganzes Zerbersten der Probekörper ergeben.

Der Grazer Ausschuss hat, um die Frostbeständigkeit verschiedener Mörtel kennen zu lernen, Pfeiler aus Ziegel- und Bruchsteinen und Mörtel mit hohen Sandzusätzen im Winter 1892 ausführen lassen.

Die hier gemachten Erfahrungen werden in den von Herrn Putschar im Technischen Club gemachten Mittheilungen zusammengefasst, wonach sich Portlandcement namentlich beim Frostmauern besonders eignet. Romancement und eingesumpfter Weißkalk sind zur Mauerung bei Frost vollkommen unverwendbar. Bei geringen Frösten kann frischgelöschter Kalk mit Vortheil verwendet werden. Eine ausführliche Veröffentlichung hierüber findet sich in der „Wiener Bau-Industrie-Zeitung“, Jahrgang 1892, Nr. 18.

### Durchführung der Versuche.

Auf Grund der gemachten Studien und gesammelten Erfahrungen wurde ein Programm für die Durchführung der Versuche ausgearbeitet, und nachdem dasselbe die Genehmigung des Cementausschusses gefunden hatte, noch im Winter 1890 mit der Herstellung der Probemauern begonnen.

Die Versuche theilten sich in zwei Reihen, von denen die erste das Ziegelmauerwerk, und die zweite das Bruchsteinmauerwerk mit Bruchstein verschiedener Herstammung umfasste. Es schien dies wünschenswerth, um das Verhalten verschiedener Steingattungen, die ungleich hygroskopisch sind, dabei zu beobachten.

Als Vorbedingung wurde die Verwendung von trockenem eis- und schneefreiem Sand und Ziegelsteinen gestellt, sowie die Verwendung von möglichst steifem Mörtel.

In der städtischen Prüfungsanstalt wurde an sämtlichen in Verwendung kommenden hydr. Bindemitteln die Prüfung nach unseren Prüfungsbestimmungen vorgenommen.

### I. Versuche mit Ziegelmauerwerk.

Die einzelnen Mauerkörper aus Ziegeln erhielten folgende Abmessungen:

1 m lang, 2 m hoch, 0.30 m dick, und wurden hergestellt

- a) mit Weißkalkmörtel (in der landestüblichen Zubereitungsweise),
- b) mit Romancementmörtel,
- c) mit Portlandcementmörtel,
- d) mit Mörtel aus Portlandcement und Weißkalk,
- e) mit Schlackencementmörtel.

Die Probemauern wurden bei diesen fünf verschiedenen Mörtelgattungen mit dem ungewärmten Wasser der Hochquellenleitung und mit auf 25° C. vorgewärmtem Wasser ausgeführt. Eine Reihe Probemauern mit Romancement und Portlandcementmörtel wurde unter Verwendung von ungewärmtem Wasser bei Zusatz von 7% Kochsalz vom Gewichte des Wassers hergestellt.

Sämmtliche Mörtelgattungen waren im Volumenmischungsverhältnisse von einem Theil Bindemittel und zwei Theilen Sand bereitet. Bei dem Mörtel aus Portlandcement mit Weißkalk war das Verhältnis des ersteren zum letzteren 1:2. Die untere Hälfte der Mauern wurde nach deren Herstellung durch Pfosten gegen die directe Einwirkung des Frostes geschützt, während die oberen Mauertheile frei blieben. Außer den vorangeführten Bindemitteln wurden noch Ziegelmauern unter Verwendung von Hausleitner'schem frostsicherem Romancement und Portlandcement ausgeführt.

Die Versuche selbst wurden am Bau der städtischen Schule, V. Embelgasse, durch den Stadtbaumeister Alois Salatmayer ausgeführt, und wurden von demselben die Ziegel, der Weißkalk, der Sand und die dazu nöthigen Arbeitskräfte unentgeltlich beigestellt.

Die Probekörper mit Bruchsteinmauerwerk, die unter denselben Bedingungen ausgeführt worden sind, erhielten folgende Abmessungen: 1 m lang, 2 m hoch und 0.45 m dick.

Die zur Verwendung gelangenden Bruchsteine waren aus den Brüchen von Atzgersdorf und Sievering.

Von jeder dieser beiden Steingattungen wurden Probemauern ausgeführt unter Verwendung von

a) Weißkalkmörtel,

b) Romancementmörtel,

c) Portlandcementmörtel, u. zw. wieder mit ungewärmtem Wasser, mit bis auf 25° C. erwärmtem Wasser und mit einem 7%igen Kochsalzzusatz zum ungewärmten Wasser.

Diese Probemauern wurden am Centralviehmarkte im Winter 1892/93 durch den Ingenieur und Stadtbaumeister Carl Stigler unter kostenfreier Beistellung des Stein- und Sandmaterials sowie des Weißkalkes und ohne Aufrechnung der Arbeitsschichten ausgeführt.

Mit der Herstellung der Ziegelmauerwerkskörper wurde am 23. December 1890 bei einer Außentemperatur von -30° C. begonnen. Der letzte von den 14 ausgeführten Probekörpern wurde am 16. Jänner 1891 hergestellt. Die Temperaturen wurden dreimal täglich bis zum 15. April beobachtet, und wurde am 3. April der letzte Frost verzeichnet. Die Beobachtungen hierüber sind in einer dem Berichte angeschlossenen Tabelle a verzeichnet. Die tiefste Temperatur wurde am 2. Jänner 1891 mit -16° erhoben.

Am 6. Juni 1891 fand unter Zuziehung von geladenen Gästen aus unserem Vereine nach vorhergegangener Besichtigung die Abtragung der Probemauern statt.

Bei der bloßen Besichtigung zeigte sich, daß die Fugen jener Mauern, die mit Weißkalk oder Weißkalkzusatz hergestellt waren, an den unbedeckt gewesenen Theilen durch den Frost mehr gelitten hatten als die Fugen in den bedeckten Theilen, indem man bei ersteren schon mit dem Auge wahrnehmen konnte, daß dieselben ausgefroren waren.

Nach der vorgenommenen Besichtigung wurde die Auskratzung der Fugen an verschiedenen Stellen mit einem scharfen Eisen vorgenommen und dann zur Abtragung der einzelnen Mauern geschritten. Die hiebei gemachten Beobachtungen haben folgenden Befund ergeben:

1. Weißkalkmörtel mit kaltem Wasser. Beim Fugenauskratzen hat sich gezeigt, daß der Mörtel, der nicht gut erhärtet war, im unbedeckten Theile weniger hart war als im durch Pfosten geschützten Theile; zwischen Mörtel und Ziegel war ein schwacher Verband vorhanden.

2. Weißkalkmörtel mit warmem Wasser. Die Mörtelfugen waren nur schwach erhärtet und konnten die einzelnen Ziegel mit der Hand ohne besondere Kraftanstrengung abgelöst werden.

3. Romancement mit kaltem Wasser. Der Mörtel war sowohl in den Fugen als auch im Innern mäßig erhärtet, und wurde ein ziemliches Anhaften zwischen Ziegel und Mörtel gefunden.

4. Romancement mit warmem Wasser. Die Mörtelfugen waren ziemlich mürbe und war auch der Mörtel im Innern nicht besonders gut erhärtet; der Verband zwischen Mörtel und Ziegel war ein ziemlich guter. Der mit Pfosten geschützte Theil war besser er-

halten. Im Vergleich zu den vorhergehenden Mauern war das Verhalten ein besseres.

5. Portlandcement mit kaltem Wasser. Die Mörtelfugen waren hart und der Mörtel an die Ziegel gut anhaftend. Der geschützte Theil war auch hier besser.

6. Portlandcement mit warmem Wasser. Die Mörtelfugen waren hart, der Mörtel gut anhaftend und schien das Mauerwerk um ein Geringes besser als beim vorhergehenden Mauerkörper.

7. Weißkalk und Portlandcement gemischt mit kaltem Wasser. Der Mörtel war schlecht gemischt, was bei der Verwendung von kaltem Wasser erklärlich scheint; außerdem war der Mörtel mürbe und bröcklig, aber immerhin noch haftend.

8. Weißkalk mit Portlandcement gemischt, mit warmem Wasser. Die Mörtelmischung war gleichmäßig erfolgt, die Mörtelfugen waren mürbe und der Mörtel im Innern nicht besonders gut erhärtet, aber ebenfalls immer noch haftend.

9. Frostsicherer Romancement von Hausleitner mit kaltem Wasser. Der Mörtel war in den Fugen und im Innern gut erhärtet und war ein gutes Anhaften an die Ziegeln erfolgt. Der über Ersuchen des Herrn Hausleitner theilweise ausgeführte Verputz aus frostsicherem Romancement war vollkommen hart und zeigte keinerlei Schäden.

10. Frostsicherer Portlandcement von Hausleitner mit kaltem Wasser. Der Mörtel war sowohl in den Fugen als auch im Innern sehr hart und haftete sehr gut an den Ziegeln. Der auch hier theilweise ausgeführte Verputz aus Hausleitner'schem Portlandcement war vollkommen hart und zeigte keine Schäden.

11. Schlackencement von Wittkowitz mit kaltem Wasser. Die Fugen waren mürbe und zerstaubten beim Auskratzen. Im Innern war der Mörtel bei geringer Härte bröcklig und zeigte nur ein mäßiges Anhaften an die Ziegel.

12. Schlackencement von Wittkowitz mit warmem Wasser. Das Verhalten war nur um Weniges besser wie vor.

13. Romancement mit 7% Salzzusatz zum Wasser, mit kaltem Wasser. Der Mörtel war mürbe und bröcklig, das Anhaften an die Ziegel war gering.

14. Portlandcement mit 7% Salzzusatz zum Wasser, mit kaltem Wasser. Der Mörtel war an den Fugen und im Innern sehr gut erhärtet und haftete gut an den Ziegeln.

## II. Versuche mit Bruchsteinen.

Die Abführung der Versuche mit Bruchstein musste auf den Winter 1892/93 verschoben werden, nachdem der vorhergehende milde Winter des Jahres 1891/92 die Durchführung nicht ermöglichte.

Die Bruchsteinprobekörper wurden in der Zeit vom 28. December 1892 bis 10. Jänner 1893 bei Temperaturen von -40° C. bis -140° C. hergestellt, und wurde am 7. Februar das erste Eintreten des Thauwetters beobachtet. Die hier gemachten Beobachtungen sind in einer dem Berichte angeschlossenen Tabelle b verzeichnet.

An diese Ausführungen schloss sich noch ein Probekörper aus Ziegeln mit Weißkalkmörtel, der dem ungelöschten Kalk zugesetzt wurde, an.

Am 7. April 1893 wurde unter Zuziehung von geladenen Gästen die Besichtigung und Abtragung dieser Probemauern durch den Cementausschuss veranlasst.

Die bei den einzelnen Probemauern gemachten Beobachtungen haben folgenden Befund ergeben:

### a) Atzgersdorfer Kalkstein.

1. Weißkalkmörtel mit kaltem Wasser. Der Mörtel war vollkommen ausgefroren und mürbe; die Mauerwerkskörper waren gänzlich zerfallen. Ein Anhaften des Mörtels an die Steine hat nicht stattgefunden.

2. Weißkalkmörtel mit warmem Wasser. Der Mörtel war gänzlich ausgefroren und mürbe. Die Mörtelbänder hafteten an den Steinen nicht.

3. Romancement mit kaltem Wasser. Der Mörtel war ziemlich gut erhärtet, doch fehlte jedweder Verband mit den Steinen. Beim Abtragen lösten sich die Mörtelbänder von den Steinen los.



4. Romancement mit warmem Wasser. Der Mörtel war ziemlich gut erhärtet, doch fehlte auch hier der Verband mit den Steinen und lösten sich dieselben ganz leicht von den Mörtelfugen los.

5. Romancement mit kaltem Wasser und Salzzusatz. Hier hat ein theilweises Haften zwischen Stein und Mörtel stattgefunden, und war der Mörtel auch etwas besser erhärtet.

6. Portlandcement mit kaltem Wasser. Die Mörtelbänder sind recht gut erhärtet und hat auch eine ziemlich gute Verbindung zwischen Mörtel und Stein stattgefunden.

7. Portlandcement mit warmem Wasser. Das Verhalten war das gleich gute wie vor. Es hatte den Anschein, als ob beim Abbrechen etwas mehr Kraft erforderlich gewesen wäre.

8. Portlandcement mit kaltem Wasser und Salzzusatz. Die Mörtelbänder sind sehr hart geworden, und haftete der Mörtel an den Steinen sehr gut. Das Abbrechen erfolgte unter Anwendung von ziemlicher Kraft bei Verwendung von Brechwerkzeugen.

#### b) Sievinger Sandstein.

1. Weißkalkmörtel mit kaltem Wasser. Der Mörtel war gänzlich ausgefroren, mürbe und brüchig und haftete nicht an den Steinen.

2. Weißkalkmörtel mit warmem Wasser. Das Verhalten war hier ganz so wie bei dem vorhergehenden Probekörper.

3. Romancement mit kaltem Wasser. Die Fugen waren stark ausgefroren, der Mörtel bröcklig und wenig erhärtet. Ein ordentlicher Verband zwischen Mörtel und Stein war nicht vorhanden.

4. Romancement mit warmem Wasser. Diese Probenmauer zeigte ganz dasselbe Verhalten wie die vorhergehende.

5. Romancement mit kaltem Wasser und Salzzusatz. Die Mörtelbänder sind gut erhärtet und ist auch ein theilweise gutes Anhaften zwischen Stein und Mörtel ersichtlich gewesen.

6. Portlandcement mit kaltem Wasser. Die Mörtelbänder sind sehr gut erhärtet, doch ist das Anhaften an die Steine nur ein theilweise gutes gewesen.

7. Portlandcement mit warmem Wasser. Die Mörtelbänder sind hier ebenfalls sehr gut erhärtet, doch fehlt auch hier das vollkommen gute Anhaften des Mörtels an den Stein.

8. Portlandcement mit kaltem Wasser und Salzzusatz. Der Mörtel ist hier sehr gut erhärtet und haftet fest an den Steinen. Beim Abtragen musste auch hier Gewalt unter Anwendung von Brechwerkzeugen angewendet werden.

Der sich daran noch anschließende Versuch einer Ziegelmauer mit Weißkalkmörtel und Zusatz von ungelöschtem Weißkalk zeigte stark ausgefrorene Mörtelfugen. Im Innern waren die Mörtelbänder ziemlich fest, doch fehlte jedwede Verbindung mit den Ziegeln.

Ein besonderer Unterschied zwischen den mit Pfosten verdeckt gewesenen Mauertheilen und den ungeschützt dem Froste ausgesetzten Stellen konnte hier nicht wahrgenommen werden.

#### Schlussfolgerungen.

Unter Berücksichtigung der bei Vornahme der Versuche obwaltenden Verhältnisse kann aus den Versuchen mit Ziegelmauerwerk der Schluss gezogen werden, daß Weißkalkmörtel, Schlacken, Cementmörtel und Portlandcementmörtel, dem Weißkalk zugesetzt war, bei Mauerung im Frost nicht entsprechen. Romancementmörtel lassen ein genügendes Verhalten bei Einwirkung von Frost erkennen. Mit Portlandcement hergestellte Mörtel ergeben gute Resultate. Die Verwendung von warmem Wasser hat theilweise günstigere Resultate ergeben. Salzzusatz zum Roman- und Portlandcementmörtel trägt zur Widerstandsfähigkeit gegen Frost wesentlich bei. Die sogenannten frostsicheren Roman- und Portlandcemente haben sich bewährt.

Aus den mit Bruchstein hergestellten Mauerwerkskörpern kann für beide Steingattungen der Schluss gezogen werden, daß Weißkalkmörtel zur Mauerung bei Frost sich nicht eignet. Romancementmörtel ergeben ein wenig befriedigendes Resultat. Salzzusatz zum Romancementmörtel ergibt ein ziemlich günstiges Resultat. Portlandcementmörtel zeigt gute Resultate. Portlandcementmörtel mit Salzzusatz ergeben sehr gute Resultate. Die Verwendung von warmem Wasser ergibt keine wahrnehmbare Besserung im Verhalten des Mörtels.

**TABELLE A** Über die während der Frostproben-Versuche am Schulbau, V. Embelgasse gemachten Temperatur-Ablesungen in Celsius-Graden.

Datum	Temperatur			Datum	Temperatur		
	8 Uhr Früh	12 Uhr Mitt.	5 Uhr Nachm.		8 Uhr Früh	12 Uhr Mitt.	5 Uhr Nachm.
December 1890	23	- 3.0	- 2.0	Februar 1891	18	+ 3.0	+ 3.0
	24	- 4.5	- 3.2		19	- 1.0	+ 1.0
	25	- 2.0	- 2.0		20	- 5.5	+ 0.5
	26	- 4.0	- 2.5		21	- 3.0	+ 1.5
	27	- 7.5	- 5.0		22	- 4.0	+ 1.5
	28	- 12.7	- 11.0		23	- 3.5	- 2.0
	29	- 13.0	- 12.5		24	- 4.0	+ 4.0
	30	- 13.5	- 9.7		25	+ 0.0	+ 4.0
	31	- 11.5	- 9.0		26	- 3.0	- 2.0
Jänner 1891	1	- 15.0	- 11.0	März 1891	27	- 3.5	- 1.0
	2	- 16.0	- 11.5		28	- 4.5	- 2.0
	3	- 11.0	- 9.5		1	- 5.0	- 1.5
	4	- 12.5	- 11.5		2	- 2.0	+ 0.0
	5	- 12.0	- 9.5		3	- 1.0	+ 0.0
	6	- 10.5	- 3.7		4	+ 1.0	+ 2.0
	7	- 7.5	- 5.5		5	+ 4.5	+ 7.0
	8	- 6.5	- 5.0		6	+ 6.0	+ 8.0
	9	- 7.5	- 6.5		7	+ 3.5	+ 15.0
	10	- 7.5	- 6.3		8	+ 0.5	+ 14.0
	11	- 7.7	- 3.3		9	+ 2.0	+ 8.0
	12	- 3.5	- 2.3		10	+ 2.0	+ 9.0
Februar 1891	13	- 3.0	- 2.5		11	+ 2.0	+ 13.0
	14	- 7.0	- 6.5		12	+ 4.0	+ 8.0
	15	- 5.0	- 1.5		13	+ 0.0	+ 9.0
	16	- 6.0	- 6.0		14	+ 4.5	+ 7.0
	17	- 10.0	- 9.0		15	+ 7.0	+ 10.0
	18	- 12.5	- 9.5		16	+ 8.0	+ 12.0
	19	- 12.5	- 11.0		17	+ 0.0	+ 13.0
	20	- 10.0	- 8.0		18	+ 7.0	+ 15.0
	21	- 8.0	- 4.0		19	+ 8.0	+ 14.0
	22	- 9.0	- 4.0		20	+ 4.0	+ 7.0
	23	- 10.3	- 5.0		21	+ 3.0	+ 4.0
	24	- 9.0	- 5.7		22	+ 2.0	+ 6.0
März 1891	25	- 7.3	+ 3.5		23	- 1.0	+ 1.5
	26	+ 2.0	+ 4.0		24	- 2.0	+ 1.0
	27	- 1.0	+ 4.0		25	- 1.5	+ 6.5
	28	- 2.0	+ 0.0		26	+ 4.5	+ 12.0
	29	- 2.5	+ 0.0		27	+ 4.5	+ 10.0
	30	- 5.0	- 4.0		28	+ 1.0	+ 5.0
	31	- 5.5	- 2.0		29	+ 0.0	+ 4.0
April 1891	1	- 9.0	- 4.0		30	+ 1.0	+ 7.5
	2	- 6.5	- 3.0		31	+ 0.0	+ 5.0
	3	- 1.0	+ 2.0		1	- 1.0	+ 4.0
	4	+ 3.0	+ 2.5		2	- 2.5	+ 9.0
	5	- 2.0	+ 1.0		3	- 1.0	+ 10.0
	6	- 1.0	+ 1.0		4	+ 2.0	+ 11.0
	7	- 3.0	- 1.0		5	+ 3.0	+ 14.0
	8	- 4.5	- 2.0		6	+ 6.0	+ 13.0
	9	- 7.0	- 2.5		7	+ 4.0	+ 12.0
	10	- 9.0	- 7.0		8	+ 6.0	+ 6.5
	11	- 8.0	- 3.5		9	+ 5.0	+ 7.0
	12	- 7.5	- 2.0		10	+ 5.0	+ 8.0
Mai 1891	13	- 3.5	+ 1.0		11	+ 5.5	+ 7.0
	14	- 7.5	- 1.0		12	+ 5.5	+ 8.0
	15	- 6.0	- 1.7		13	+ 6.0	+ 10.0
	16	- 2.0	+ 3.0		14	+ 6.5	+ 9.0
	17	+ 2.0	+ 4.0		15	+ 4.0	+ 7.0

Als Schlussresultat der sämtlichen Versuche mit Ziegel- und Bruchsteinmauerwerk ergibt sich sonach, daß von den hier angewendeten Bindemitteln sich nur Portlandcement insbesondere mit Salzzusatz zur Mauerung bei Frost vollkommen eignet.

Zum Schlusse erübrigt mir noch, von dieser Stelle aus allen Jenen, welche in uneigennützigster Weise die Abführung der Versuche gefördert haben, den besten Dank auszusprechen.

Es sind dies die Cementfabriken von Alex. A. Curti in Piesting, Mich. Egger in Kufstein, Gebr. Leube in Gartenau, A. Suess in Witkowitz, welche die Bindemittel unentgeltlich lieferten, sowie die Herren Ingenieur und Stadtbaumeister Carl Stigler und Stadtbaumeister Alois Salatmayer, sowie die Herren Ingenieure des Stadtbaumeisters Carl Ritter v. Schlag und Josef Klingsbigl, welche die Aus-

führungen mit mir überwachten und die Beobachtungen vorgenommen hatten.

Ich schließe nun, meine sehr geehrten Herren, mit dem Wunsche, daß es dem Cementausschusse gelungen sein möge, durch die vorliegende Arbeit zur Lösung dieser für den praktischen Techniker gewiss wichtigen Frage etwas beigetragen zu haben.

**TABELLE B über die während der Frostproben-Versuche am Central-Viehmarkte zu St. Marx gemachten Temperatur-Ablesungen in Celsius-Graden.**

Datum	Temperatur			Datum	Temperatur		
	8 Uhr Früh	12 Uhr Mitt.	5 Uhr Nachm.		8 Uhr Früh	12 Uhr Mitt.	5 Uhr Nachm.
December 1892	28	-14.0	-8.0	17	-16.0	—	—
	29	-11.0	-9.0		18	-20.0	—
	30	-9.0	-8.0		19	-11.0	-8.0
	31	-8.0	-6.0		20	-11.0	-9.0
Jänner 1893	2	-10.0	-9.0	Jänner 1893	21	-4.0	-2.0
	3	-9.0	—		22	-9.0	-5.5
	4	-8.0	—		23	-3.0	-1.5
	5	-5.0	—		24	+1.0	+4.5
	6	-4.0	—		25	+4.0	+3.5
	7	-4.0	-3.0		26	+4.0	+3.5
	8	—	—		27	-4.0	-1.5
	9	-14.0	-9.0		28	-5.5	-4.0
	10	-11.0	-8.0		30	-4.0	-4.0
	11	-5.0	-4.0		31	+5.0	+6.0
	12	-11.0	-8.0	Febr. 1893	1	-4.5	-1.0
	13	-15.0	-10.0		3	+3.0	+4.0
	14	-10.0	—		4	-6.0	-8.0
	15	-19.0	—		6	-4.5	-3.0
					7	+0.5	—

Zu dem vorstehenden Berichte meldete sich zum Worte:

Herr Ingenieur Pierus, um an den Herrn Referenten die Frage zu richten, welcher Art die hydraulischen Bindemittel waren und ob von den verwendeten Bindemitteln die normalmäßigen Proben abgeführt worden sind. Redner glaubt, daß durch die Publication der hiebei erzielten Resultate eine werthvolle Basis für einen Vergleich geschaffen würde, da die Namhaftmachung der Firmen, von welchen diese Bindemittel bezogen wurden, die gewünschte Sicherheit nicht bieten kann.

Herr Referent erwidert, daß die normengemäße Prüfung vorgenommen worden ist, und daß die sämtlichen Bindemittel den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine vorgeschriebenen Normen entsprochen haben. Die Festigkeitszahlen wurden in das Referat nicht aufgenommen, da eine solche Publication gegen die Organisations-Bestimmungen der Prüfungsanstalt verstoßen würde.

Herr Ingenieur Pierus dankt für die ihm ertheilte Auskunft, glaubt aber, daß es vielleicht doch besser gewesen wäre, wenn man darauf verzichtet hätte, die Namen der Herren und Anstalten zu nennen, und zu sagen: „Es wurde verwendet ein Romancement von dieser Bindeweise und anderen technischen Eigenschaften.“

Herr Referent erwidert, daß die genannten Cementfabriken die zu den Versuchen erforderlichen Bindemittel gratis zur Verfügung gestellt haben, und es erscheine somit als ein Act der Höflichkeit, den Spendern hiefür zu danken.

Herr Director Pierus theilt hierauf mit, daß auch er vor etwa zwei Jahren Gelegenheit hatte, Mauerungen mit Romancement vorzunehmen, u. zw. in Kaltenleutgeben mit der Marke „Ernst“. Es wurde damals bei starkem Frost mit dem Material und dem Wasser, welches gerade zur Verfügung stand, gemauert und das Mauerwerk hat sich tadellos gehalten. Die unter diesen Verhältnissen mit Portlandcement und mit Romancement erzielten Resultate waren gleich gut.

Herr Stadtbaumeister Olbricht: Ich kann die Mittheilung machen, daß Proben ähnlicher Art, wie sie hier im Kleinen angestellt wurden, von unserer Firma im Großen bereits vor drei Jahren gemacht wurden, u. zw. bei Gelegenheit des Umbaues des Franz Josef-Bahnhofes, welche Arbeit wir im December beginnen und am 1. Mai zu Beginn der Sommer-Fahrordnung vollständig fertig übergeben mußten. Es mußte daher unter allen Witterungsverhältnissen gearbeitet werden, trotzdem daß bei dem anhaltend strengen Winter durch Monate hindurch eine Temperatur von -8 bis 10° R. herrschte. Nach mehrfachen Versuchen hatten wir uns für Verwendung von Portlandcement entschieden und waren die Resultate die denkbar günstigsten, indem bei dem ganzen großen Baue weder im Mauerwerke eine Setzung vorkam, noch auch ein Ausfrieren der Fugen. Wir hatten auch noch Versuche mit dem sogenannten frostsicheren Cementkalk gemacht, doch waren dieselben weder bei dem Mauerwerk, noch auch bei dem Verputz befriedigend ausgefallen, indem die Ziegel keine Verbindung eingingen und der Verputz im Frühjahr mit dem Besen abgekehrt werden konnte. Ich kann daher positiv erklären, daß Portlandcement auch bei den größten Kältegraden unbedingt zum Mauern verwendet werden kann.

## Vereins-Angelegenheiten.

Z. 215 ex 1894.

### BERICHT

#### über die 14. (Wochen-) Versammlung der Session 1893/94.

Samstag, den 10. Februar 1894.

1. Der Vorsitzende, Herr Vereinsvorsteher k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber, eröffnet um 7 Uhr Abends die Sitzung und richtet folgende Ansprache an die Versammlung:

„Am 2. December 1898 feiern die Völker Oesterreich-Ungarns das 50jährige Jubiläum der glorreichen Regierung unseres edlen, ritterlichen Kaisers. (Die Versammlung erhebt sich.) Der Verwaltungsrath hält sich Ihrer vollen Uebereinstimmung gewiss, wenn er Ihnen vorläufig durch meine Person mittheilt, daß er einen Antrag in Berathung gezogen hat, der dahin geht, daß auch der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein schon jetzt die nöthigen Vorbereitungen trifft, um das freudige Ereignis seinerzeit in würdiger Weise feiern zu können, u. zw. derart, daß ein Werk über die bauliche Entwicklung Wiens geschaffen wird als bleibendes Denkmal der unbegrenzten Liebe, Verehrung und Dankbarkeit der Techniker Oesterreichs für Se. Majestät den wärmsten Förderer aller technischen Künste und Wissenschaften.“

Der große Beifall, mit welchem Sie diese Mittheilung begrüßen, wird dem Verwaltungsrathe eine Anregung sein, den erwähnten Antrag möglichst bald der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen.“

2. Der Vorsitzende gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt, und erinnert, daß Mittwoch den 21. Februar l. J., Abends 7 Uhr die Probewahl für die neuwählenden Vereins-Functionäre stattfindet. (Näheres an anderer Stelle dieses Blattes.)

3. Derselbe macht weiters nachstehende Mittheilungen:

„Am 5. l. M. hat die constituirende Sitzung des Ausschusses zur Berathung des Organisations-Statuts-Entwurfes für die Einrichtung des hydrographischen Dienstes in Oesterreich stattgefunden. Hiebei wurden gewählt die Herren: k. k. Ober-Baurath Georg Ptak zum Obmann, k. k. Prof. J. G. Ritter v. Schoen zum Obmann-Stellvertreter und n. ö. Landes-Ingenieur-Adjunct Rudolf Halter zum Schriftführer. Dieser Ausschuss hat ferner beschlossen, den Herrn k. k. Ober-Baurath Alfred Weber R. v. Ebenhof zu cooptiren.“

Laut Mittheilung des technischen Club in Salzburg wurden pro 1894 in die Leitung desselben gewählt die Herren: Felix Müller, Ober-Ingenieur und Sections-Vorstand der k. k. Staatsbahnen, als Vereins-Vorstand; Vitus Berger, Architekt, k. k. Professor und Fach-Vorstand an der Staats-Gewerbeschule in Salzburg, als Vorstand-Stellvertreter; C. Wenzl Granzer, Ingenieur und Sections-Vorstand der

k. k. Staatsbahnen, als Schriftführer; Gustav Wolpert, Architekt, als Cassier; Carl Demel, Architekt, als Archivar, endlich Hans Müller, Ober-Ingenieur und Vorstand des Bauamtes der Stadt Salzburg, und Josef Eigl, Ober-Ingenieur der k. k. Landes-Regierung des Herzogthums Salzburg, als ständige Referenten.

In der heutigen ersten Sitzung des Preisbewerungs-Ausschusses wurde Herr Central-Inspector E. Rotter zum Obmann-Stellvertreter gewählt. Bekanntlich ist im Sinne der Ordnung für die Preisbewerbungen unseres Vereines der jeweilige Vereins-Vorsteher Obmann, und der jeweilige Vereins-Secretär Schriftführer dieses Ausschusses.“

4. Es meldet sich zum Worte Herr Ingenieur Josef Pürzl: „Mit Erlass der hohen k. k. niederösterreichischen Statthalterei vom 18. November 1890, Z. 1387, wurde unser Verein eingeladen, an der als nothwendig anerkannten Revision der Wiener Bauordnung vom 17. Jänner 1883 mitzuwirken, die sich in einem Zeitraume von zwei Jahren ergebenden Erfahrungen zu verwerthen und die Ausführungen und Anträge des Vereines für die auszuarbeitenden Gesetzentwürfe vorzulegen. Dieser ehrenvollen Einladung ist unser Verein bis jetzt nicht nachgekommen. Ich erlaube mir deshalb an den Herrn Vorstand unseres Vereines die Anfrage zu richten: Ist Aussicht vorhanden, daß ein Entwurf einer neuen Bauordnung für Wien dem Plenum unseres Vereines in nächster Zeit zur Beschlussfassung vorgelegt wird? Wenn nicht, welches sind die Ursachen, wodurch diese Angelegenheit verzögert wird.“

Hierauf erwidert der Vorsitzende, daß das betreffende Elaborat bereits in Druck gelegt und demnächst dem Verwaltungsrathe vorgelegt werden wird. Es sei daher zu hoffen, daß diese Angelegenheit noch vor Schluss der Session zum Abschlusse gebracht werden kann.

5. Da sich weiter niemand zum Worte meldet, ersucht der Vorsitzende den Herrn Ingenieur Brausewetter, den angekündigten Vortrag über die Fortschritte im Stampfbetonbau und über die praktische Anwendung der diesbezüglich gewonnenen Erfahrungen, zu halten.

Der Vortragende leitet seine Mittheilungen mit einer interessanten Zusammenstellung über die mit deutschen und österreichischen Portlandcementen erreichten Festigkeitszahlen ein, deren Fortsetzung für einen Zeitraum bis zu fünf und zehn Jahren, die stets zunehmende Festigkeit beweisen. Sodann bespricht er die Formfähigkeit des Betons im Aeusseren und die Modulationsfähigkeit seiner inneren Structur, worauf er an mehreren praktischen Ausführungen die Nothwendigkeit, bei Betonconstructions für die Dilatation vorzusorgen, eingehend motivirt. Nach einem Resumée über Constructions in Beton und Eisen mit einer kurzen Begründung der Melan-Constructions, geht derselbe auf die Anwendung des Stampfbetons im Kirchenbau über, wobei er die Ausführung der Kreuzschiff- und Normalpfeiler der gothischen Kirchen in Güns und Nesselndorf eingehend beschreibt und aus deren Verhalten überraschende Schlüsse für die Elasticität des Stampfbetons zieht.

Herr Ingenieur Brausewetter bespricht sodann in detaillirter Weise den Betonbrückenbau, wobei er die verschiedenen Ausführungen und insbesondere die neuartige Einschaltung von Kämpfer und Scheitgelanken bei massiven Brücken an ausgeführten Objecten erläutert und hiebei Details von Stampfbetonbrücken bis zu 50 m Spannweite und 5 m Pfeilhöhe vorführt.

Die in großer Zahl ausgestellten Pläne und Photographien brachten viel des Neuen und besonders Beachtenswerthen in deutlichster Weise zur Anschauung.

Da zu diesem Vortrage niemand das Wort verlangt, dankt der Vorsitzende dem Herrn Ingenieur Brausewetter verbindlichst für dessen interessante Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung.

L. Gassebner.

## Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung vom 28. November 1893.

Nach erfolgter Eröffnung berichtet der Obmann über die durchgeführte Organisation der Fachgruppe, sowie über die in Aussicht genommenen Excursionen. Die Versammlung beschließt, dem Verwaltungsrathe einen Antrag auf Revision des Honorararifes für die Arbeiten des Architekten zu unterbreiten, in Sonderheit mit Rücksicht auf die im Zuge befindliche Einführung der Kronenwährung.

Hierauf ertheilt der Obmann Herrn Architekten Friedrich Schön das Wort zu dessen angekündigtem Vortrage: „Ueber den Bau der Wiener Brot- und Gebäckfabrik und andere Bauausführungen“.

Die im 10. Bezirke, Ecke der Absberg- und Puchsbauergasse gelegene Brot- und Gebäckfabrik der Herren H. & F. Mendl ist das erste in Oesterreich errichtete Etablissement dieser Art. Eine Grundfläche von 50 m Länge und 73 m Tiefe bedeckend, besteht die Anlage aus einem stockhohen Administrations-Gebäude, einem die ganze Platztiefe einnehmenden Fabrikstrakte mit Verladeschuppen, sowie einem Trakte, in welchem Stallungen, Futterböden, Remisen und kleine Wohnungen für verheiratete Fabriks-Angestellte untergebracht sind.

Für die Anordnung der Fabrikräumlichkeiten war der Wunsch maßgebend, das zu verarbeitende Material auf möglichst kurzem Wege die Fabrik durchlaufen zu lassen. Dementsprechend gruppieren sich das Mehldepôt, die Misch- und Knetstube, die Magazine für das fertige Product, sowie endlich die erforderlichen Nebenräume in einer durchaus zweckentsprechenden Weise um den wichtigsten Raum — die Backstube, welche — für eine Tagesproduction von 6000 Laib Brot berechnet — zehn Backöfen in sich schließt. Diese letzteren, von ovaler Grundform, je 4.75 m lang und 0.90 m hoch, sind nach Angabe der im Etablissement bediensteten Bäcker hergestellt und bewähren sich auf's Beste. Die Ausführung des Objectes, dessen gesammte Bankosten sich auf etwa fl. 80.000 belaufen, oblag dem Baumeister J. Zeitlinger.

Der Vortragende bespricht des Weiteren ein von ihm auf der Fischerstiege ausgeführtes Wohn- und Geschäftshaus, sowie eine in der Währinger Cottage-Anlage erbaute Villa, welche Objecte er an der Hand zahlreicher ausgestellter Pläne erläutert.

Nach Schluss des Vortrages dankt der Obmann dem Redner bestens für dessen Mittheilungen und schließt die Versammlung um 1/9 Uhr.

## Versammlung vom 12. December 1893.

Der Obmann begrüßt die Versammlung und bringt die Einladung des Verwaltungsrathes zur Nominirung von vier Candidaten für die Wahl in den ständigen Ausschuss für die Preisbewerbungen zur Kenntnis. Nach erfolgter Wahl ertheilt der Obmann dem Herrn Architekten Julius Mayreder das Wort zu dessen angesagtem Vortrage: „Reise-Erinnerungen aus Griechenland“.

Getragen von dem Bewusstsein, daß — wie dem Philologen die Erkenntnis des Baues der eigenen Sprache ein Ergebnis der vergleichenden Sprachforschung ist — es für den Architekten, welcher ein volles Verständnis der Formen eines Styles sich anzueignen bestrebt ist, eine unabweisbare Nothwendigkeit sei, das Studium anderer Style, ihrer Grundlagen und Entwicklungsphasen zu pflegen, unternahm der Vortragende, nachdem er bereits Italien und Frankreich besucht hatte, vor einigen Jahren eine Studienreise nach Griechenland.

In anregender Weise schildert der Vortragende seine Fahrt von Ancona über Corfu nach Katakolon, wo er das griechische Festland betrat, seine Fahrt nach Pyrrhos und Olympia durch die herrlichen Thäler und Fluren dieses gepriesenen Theiles Griechenlands. Er gedenkt des freundlichen Empfanges, welcher ihm in Olympia durch die von der deutschen Regierung mit der Vornahme der Ausgrabungen beauftragten Organe, die Herren Architekt Dörpfeld, Bildhauer Krittner Dr. Richter, Baumeister Börmann u. A. zu Theil geworden, in kurzen Worten und beschreibt an der Hand von Skizzen die Situation Olympias und die bisher erzielten Ergebnisse der daselbst vorgenommenen Forschungen.

Knapp am Hügel des Kronion, nahe der Einmündung des Kladeos in den Olpheos, liegt die heilige Stätte, von Ringmauern umgeben. Außerhalb derselben finden sich Reste alter Gebäude, in welchen man die Palestra, Priester-Wohnungen, das Atelier des Phidias, das Leonideon, Gebäude für die Verwaltung und für die Aufnahme von Festgästen zu erkennen glaubt. Das an der südwestlichen Ecke befindliche Processionsthor gestattet den Eintritt in die Altis. Hier standen der Tempel des Zeus, das Heräon, das Pritaneon, die Richterhalle, der schöne Rundtempel des Philippeon u. A. Den Mittelpunkt der Anlage bildeten der Altar des Zeus und die geheiligte Grabstätte des Pelops, das Pelopeon. An das Heräon schließt sich die Exedra des Herodes Atticus und weiter gegen Westen die von den Staaten Griechenlands errichteten Schatzhäuser an. Gegen Nordosten an dem Abhange des Kronion lag das

Stadion. Eine große Anzahl von Basen, Postamenten u. s. w. zeugen von dem Reichthum an Werken der Bildhauerei, mit welchen der Festplatz geschmückt war.

Eine längere Betrachtung widmet der Vortragende dem Tempel der Hera. Den Umstand, daß die vierzig Säulen, welche die Cella umstanden, nach neunzehn verschiedenen Typen hergestellt waren, erklärt er durch die Annahme, daß einst hölzerne Säulen das Gebälke trugen, welche von Fall zu Fall und der jeweilig herrschenden Stylrichtung entsprechend, durch Steinsäulen ersetzt worden sind. Für die Annahme, daß der Tempel ursprünglich in Holz construiert gewesen ist, spricht auch das Fehlen jedes Ueberrestes des Gebälkes. Auf die Art der Bekleidung des letzteren lässt sich nur schließen aus einer vorgefundenen Akroterie aus Terracotta von 2.12 m Durchmesser, deren mit Scharfsinn hergestellte Stege und Rippen, deren Materialvertheilung für die besonders hohe Stufe Zeugnis ablegen, auf welcher sich die Brandtechnik jener Zeit befand. Die große Scheibe der Akroterie ist aus poröserem Materiale hergestellt als die Rippen und für die Malerei ist ein aus dem Materiale der Rippen bestehender dünner Ueberzug auf die Scheibe aufgetragen.

Von den Plastiken erwähnt der Vortragende insbesondere des Hermes von Praxiteles und der Nike des Peionios.

In anziehender Weise, durch die Erzählung mancherlei Erlebnisse gewürzt, beschreibt der Vortragende seinen Ritt durch den Peloponnes nach Mily, einem Dorfe am Golfe von Argos, seine Fahrt nach Nauplia, nach dem Piräus und nach Athen. Mit Begeisterung erinnert er sich des überwältigenden Eindruckes, welchen die Reste der Akropolis auf ihn machten. Das moderne Athen und seinen Aufenthalt in Constantinopel

kurz besprechend, schließt der Vortragende seine interessanten Ausführungen mit der Erzählung seines Besuches des russischen Mönchsklosters auf dem Berge Athos unter den lebhaften Beifallsbezeugungen der Versammlung.

Nachdem der Vorsitzende dem Vortragenden für dessen Mittheilungen verbindlichst gedankt hatte, schließt derselbe die Versammlung um 1/9 Uhr.

#### Versammlung vom 16. Jänner 1894.

Der Obmann theilt mit, daß für Mittwoch den 24. Jänner eine Excursion der Fachgruppe behufs Besichtigung des Raimund-Theaters stattfinden wird.

Herr Baron Adolf Pittel stellt sodann den Antrag, die Fachgruppe wolle die Initiative ergreifen behufs Vornahme von Festigkeitsversuchen an Stiegenstufen aus natürlichen und künstlichen Steinen. Ueber Beschluss der Versammlung wird der Ausschuss beauftragt, die Durchführung solcher Versuche bei dem Verwaltungsrathe in Anregung zu bringen.

Herr Architekt Max Fleischer hält sodann seinen angemeldeten Vortrag „Ueber Synagogenbauten“, welcher an anderer Stelle der Zeitschrift erscheinen wird.

Nachdem zu diesem Vortrage die Herren Demsky und Fassbender das Wort ergriffen hatten, spricht der Obmann Herrn Architekten Fleischer den besten Dank aus für dessen interessante Ausführungen.

Der Schriftführer:

Th. Bach.

Der Obmann:

A. v. Wielemans.

### Vermischtes.

#### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.\*)

1. Bau eines Comitatsspitals mit der Kostensumme von 47.449 fl. 6 kr. Am 19. Februar 10 Uhr im Staatsbauamt zu Schässburg. Vadium 50/0.
2. Bau einer gedeckten Reitschule mit der Kostensumme von 21.135 fl. 61 kr. Am 20. Februar 10 Uhr beim Abtheilungs-Commandanten zu Nyiregyháza. Vadium 50/0.
3. Bau einer Kirche und eines Pfarrhauses mit der Kostensumme von 13.348 fl. 61 kr. Am 21. Februar 10 Uhr beim Fundationalamt in Buziás. Vadium 100/0.
4. Bau des Districtspitals in Slatina mit der Kostensumme von 200.000 Frcs. Am 22. Februar beim Permanenzcomité in Olit.
5. Anlage eines Dammes im Galatzer Hafen zwischen dem alten Quai und dem Raschkathale mit der Kostensumme von 356.030 Frcs. Am 26. Februar beim Bautenministerium zu Bukarest.
6. Bau eines Bezirksgerichts-Gebäudes mit der Kostensumme von 32.266 fl. 46 kr. Am 27. Februar 2 Uhr bei der Gemeindevorsteherung zu Tamási. Vadium 3300 fl.
7. Bau einer röm.-kath. Kirche mit der Kostensumme von 14.647 fl. 63 kr. Am 28. Februar 10 Uhr bei der Gemeindevorsteherung in Horvát-Neuzina. Vadium 500 fl.
8. Bau eines Gerichtsgebäudes mit der Kostensumme von 256.000 fl. Am 28. Februar 12 Uhr beim Stadtmagistrat zu Stryj. Vadium 50/0.
9. Brücken- und Stegbauten über den Tullnerbach mit der Kostensumme von 10.813 fl. 63 kr. Am 28. Februar 12 Uhr beim niederöstr. Landesauschuss in Wien. Vadium 50/0.
10. Bau eines Schlachthauses mit der Kostensumme von 18.285 fl. 36 kr. Am 5. März beim Stadtvorstand zu Nikolsburg. Vadium 50/0.
11. Bau eines Verwaltungsgebäudes mit der Kostensumme von 413.999 Frcs. Am 10. März beim Permanenzcomité in Calaraschi.

#### Internationale Rheinregulierungs-Commission.

Ueber die für die Regulierung des Rheins zwischen Oesterreich und der Schweiz aufgestellten Projecte und die behufs Ausführung dieser Regulierung zwischen den beiden Regierungen gepflogenen Unterhandlungen haben wir seinerzeit Mittheilungen gebracht.\*\*) Das Resultat dieser Verhandlungen war bekanntlich die Einsetzung einer Commission für die

Durchführung der Arbeiten, über deren Zusammensetzung uns nachstehende Mittheilung zugekommen ist.

Die Commission, in deren Hand die Oberleitung ruht, besteht aus vier Mitgliedern, bzw. deren Stellvertretern.

Oesterreichische Mitglieder: Statthaltereirath Dr. Majoni, Innsbruck (pro 1894 zum Vorsitzenden gewählt). Oberbaurath Ritt, Innsbruck.

Schweizer Mitglieder: Regierungsrath Zollikofer, St. Gallen. Ober-Ingenieur v. Graffenried, Bern.

Oesterreichische Ersatzmänner: Statthaltereirath Schwarz, Innsbruck. Baurath Mairhofer, Innsbruck.

Schweizer Ersatzmänner: Regierungsrath Schubiger, St. Gallen. Cantons-Ingenieur Schmid, Zürich.

Oesterreichischer Bauleiter: Ober-Ingenieur Krapf, Bregenz.

Schweizer Bauleiter: Ingenieur Wey, Rorschach.

Die obigen Besetzungen geschahen durch die resp. Regierungen, während das sonstige Personal von der Commission bestellt wird. An den Sitzungen der Commission nehmen die Bauleiter mit beratender Stimme in der Regel theil. In den drei bisher abgehaltenen Sitzungen wurden meist organisatorische Fragen (Geschäftsordnung der Commission, Instruction für die Bauleitungen etc.), aber auch die wichtige Angelegenheit des Systemes der Bauvergebung beraten. Man beschloss, die Bauarbeiten nicht an Generalunternehmer, sondern nach dem gemischten System zu vergeben, wobei dieselben in kleinere Accorde nach Thunlichkeit zergliedert werden. Das Bauinventar beschafft der Rheinregulierungs-Fonds und stellt es den Unternehmern gegen gewisse Zinsen zur Verfügung. Man sah sich zur Wahl dieses Systems aus verschiedenen Gründen, nicht zum Wenigsten aus solchen der Oekonomie, veranlasst. Zur Besorgung der laufenden Bureaudienste des eigenen Ressorts (Fondsverwaltung, Rechnungswesen etc.) bedient sich die Commission eigener Hilfsbeamter, welche in einem Bureau (Centralbureau der Internationalen Rheinregulierungs-Commission) mit dem vorläufigen Sitze in Bregenz vereinigt sind. Die Commission tritt nur periodisch nach Erfordernis zusammen, während der Vorsitzende zur Erledigung der Currentien und Berathung mit den Bauleitern regelmäßig jeden Monat einmal im Centralbureau sich einfindet. Der Geschäftsverkehr gestaltet sich auf diese Weise verhältnismäßig ziemlich einfach.

Den Arbeitsverhältnissen wird ein besonderes Augenmerk geschenkt werden, wobei man den berechtigten socialen Bestrebungen der Neuzeit thunlichst Rechnung tragen wird, so daß weder eine gewissenlose Ausbeutung der Arbeiter, noch Zustände, welche sich mit dem Ordnungssinne der Bevölkerung nicht vertragen, platzgreifen können.

\*) An Stelle des bisher im Anzeigenthell erschienenen Verdingungs-Anzeigers werden nunmehr die größeren Arbeits- und Lieferungsvergaben unter dieser Rubrik veröffentlicht werden. Anm. d. R.

\*\*) S. Wochenschrift 1891, S. 148 u. 317. Zeitschrift 1892, S. 603 u. 648.



## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

## TAGES-ORDNUNG

Z. 259 ex 1894.

der  
ordentlichen Hauptversammlung

des

Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines

Samstag, den 3. März 1894

Abends 7 Uhr, im großen Sitzungssaale des Vereinshauses,  
Wien, I. Eschenbachgasse 9.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 24. Februar l. J.
2. Geschäftsbericht.
3. Wahl von zwei Vereinsvorsteher-Stellvertretern mit zweijähriger Functionsdauer.
4. Bericht des Verwaltungsrathes über das Vereinsjahr 1893.
5. Bericht des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsabschlüsse des Jahres 1893.
6. Bericht des Verwaltungsrathes über die Kranken-, Alters- und Invaliditäts-Versorgung der Vereins-Beamten und Diener. (Referent: Herr Ober-Ingenieur Hugo Koestler.)
7. Antrag des Verwaltungsrathes, die Arbeiten des Gewölbe-Ausschusses in verstärkten Nummern der Zeitschrift zu publiciren und hiefür den entsprechenden Credit zu bewilligen. (Referent: Herr Regierungsrath J. G. R. v. Schoen.)
8. Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer.
9. Wahl der 32 Mitglieder in das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten.
10. Beschlussfassung über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1894. (Referent: Herr k. k. Baurath Fr. R. v. Stach.)
11. Wahl des Cassaverwalters für das Vereinsjahr 1894.
12. Wahl des Revisions-Ausschusses für das Vereinsjahr 1894.

## EINLADUNG.

Z. 249 ex 1894.

Mittwoch, den 21. Februar 1894, Abends 7 Uhr, findet die

## Probewahl

für die neuwählenden Vereinsfunctionäre, u. zw. für die beiden Vereinsvorsteher-Stellvertreter, 6 Verwaltungsräthe, 1 Cassaverwalter, 32 Schiedsrichter und 3 Revisoren statt.

Die Herren Vereinsmitglieder werden ersucht, sich recht zahlreich an diesem Wahllacte zu betheiligen.

Wien, 9. Februar 1894.

Für den Wahlausschuss:

Der Obmann:

J. v. Podhagsky.

Z. 263 ex 1894.

## TAGES-ORDNUNG

der 15. (Wochen-) Versammlung der Session 1893/94.

Samstag, den 17. Februar 1894.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Director Lemmes des Mannesmann-Werkes in Komotau: „Ueber die Mannesmann-Röhren,

ihre Herstellung, Eigenschaften und hauptsächlichste Verwendung.“

Zur Ausstellung gelangt: Le nouvel opéra de Paris par M. Ch. Garnier (Spende des verstorb. Ingenieurs A. Fölsch an den Verein).

## Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 20. Februar 1894.

1. Beschlussfassung über die Erstattung eines Wahlvorschlages für den Ausschuss zur „Revision des Honorar-Tarifes.“
2. Vortrag des Herrn Architekten Constantin Jovanovits: „Ueber das in Belgrad zu erbauende serbische Parlaments-Gebäude.“

## Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag, den 22. Februar 1894.

Vortrag des Herrn Bergverwalters Franz Poech: „Ueber die Nothwendigkeit einer Reorganisation des Institutes der beh. aut. Bergbau-Ingenieure und der Schaffung beh. aut. Hütten-Ingenieure.“

ad G. Z. 257 ex 1894.

## 1. VERZEICHNIS

der für den Preisbewerbungs-Fonds gewidmeten Beträge:

	Gulden ö. W.
1. Dörfel Julius, k. k. Baurath, beh. aut. Civil-Ingenieur in Wien (500 Kronen-Rente) . . . . .	250.—
2. Petschacher Ludwig, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien . . . . .	25.—
3. Kortz Paul, Ingenieur, Redacteur der Zeitschrift in Wien . . . . .	50.—
4. Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure . . . . .	30.—
5. Helmsky Wilhelm, Maschinen-Ingenieur in Wien . . . . .	10.—
6. Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure . . . . .	50.—
7. Kindermann Franz, *) Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien . . . . .	11.25
Summe fl. ö. W.	426.25

Wien, den 12. Februar 1894.

Der Vereins-Vorsteher:  
F. R. v. Gruber m. p.Der Cassa-Verwalter:  
F. R. v. Stach m. p.

ad G. Z. 258 ex 1894.

## 9. VERZEICHNIS

der für den Unterstützungsfonds des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien gespendeten Beträge:

	Gulden ö. W.
62. Luntz Victor, *) Architekt, k. k. Professor an der Akademie der bildenden Künste in Wien . . . . .	9.—
63. Herz Julius Ritter v. Hertenried, Ingenieur, techn. Beirath der Creditanstalt in Wien . . . . .	50.—
64. Hermann Julius, *) Architekt, Dombauleiter zu St. Stefan in Wien . . . . .	10.—
65. Sasse August, Ingenieur in Wien . . . . .	10.—
66. Bernhofer F. X., Baumeister in Horn . . . . .	1.—
67. Szibenliszt Adalbert, k. u. k. Hauptmann der Pionniertruppe in Wien . . . . .	3.—
68. Schuster W., Ingenieur und Director in Wien . . . . .	2.—
69. G. B. . . . .	2.—
Summe fl. ö. W.	87.—
Bereits ausgewiesen	1181.07
Summe fl. ö. W.	1268.07

Wien, den 12. Februar 1894.

Der Vereins-Vorsteher:  
F. R. v. Gruber m. p.Der Cassa-Verwalter:  
Fr. R. v. Stach m. p.

\*) Hat den vom Vereine als Autoren-Honorar angewiesenen Betrag dem Fonds zugewendet.

**INHALT.** Die Wasserstands-Prognose. Vortrag des k. k. Oberbaurathes R. Iszkowski, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 21. und 28. December 1893. — Das Ergebnis der Schulbank-Preisausschreibung. — Bericht des Cementausschusses über das Verhalten von Mauerwerk bei Frost. Referent: Ingenieur Alfred Greil. — Vereins-Angelegenheiten: Bericht über die 14. (Wochen-) Versammlung der Session 1893/94. Fachgruppen-Bericht. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Tagesordnungen. Einladung zur Probewahl. 1. Verzeichnis der für den Preisbewerbungs-Fonds und 9. Verzeichnis der für den Unterstützungsfonds des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien gespendeten Beträge.

# ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVI. Jahrgang.

Wien, Freitag den 23. Februar 1894.

Nr. 8.

## Carl Freiherr v. Hasenauer.

Nach persönlichen Erinnerungen.

Als der Verfasser dieser Zeilen vor einunddreißig Jahren nach Wien kam, waren von der neuen Stadt, wie sie jetzt vor unseren entzückten Blicken steht, erst wenige Häuserblöcke am Ring, das neue Bankgebäude an der Freiung, die Evangelische Schule auf der Wieden und einzelne andere größere Bauobjecte fertig. Van der Nüll und Siccardsburg arbeiteten rüstig an den Plänen für die innere Ausstattung der Oper; dieser gegenüber stiegen die gewaltigen Manermassen von Hansen's Heinrichshof empor; Friedrich Schmidt stand auf dem Rüstwerk des neuen Stephansthurmhelmes; in der Bauhütte vor dem Schottenthor sann der jugendliche Heinrich Ferstel mit seinem alten Freunde Kranner über den Constructionen für die Gewölbeschlüsse der Votivkirche.

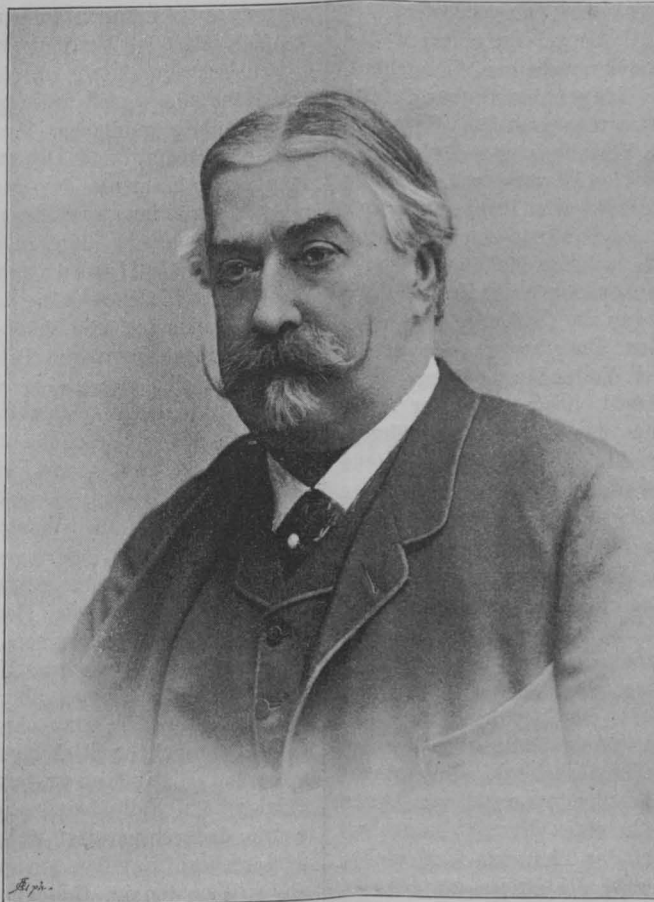
Der damals eben dreißigjährige Carl Hasenauer (geb. in Wien am 20. Juli 1833) befand sich auf einer Studienreise in Süditalien. Er hatte zwar bei dem Wettbewerb für das Operntheater zwei Jahre früher den dritten Preis davongetragen und erfreute sich des Rufes eines tüchtig und vielseitig gebildeten Schülers der Wiener Akademie; aber in weiteren Kreisen der architektonischen Welt war er noch unbekannt.

Dies änderte sich bald, als er bei der internationalen Concurrenz für den Ausbau der Domfaçade in Florenz (1864) den zweiten Preis errang und Van der Nüll, sein früherer Lehrer, die Förderung des energisch aufstrebenden Talentes persönlich sich angelegen sein ließ. Van der Nüll hielt im Winter 1865/66 in dem damals neugegründeten Oesterreichischen Museum einen Vortrag über die denkwürdige Concurrenz, bei welcher er selbst als Preisrichter fungirt hatte, und bezeichnete darin mit Recht das Project seines ehemaligen Schülers als dem mit dem ersten Preise gekrönten Entwurfe am nächsten stehend und in der Ausführung meisterhaft. Man darf hinzufügen, daß das Dreigiebel-system, welches die beiden preisgekrönten Architekten damals in ihren Entwürfen zur Anwendung gebracht hatten, dem Charakter des alten Baues und dem Geiste der toskanischen Gothik besser entsprochen haben würde, als der spätere, dem basilikalen Schema folgende Plan von de Fabris, welcher leider zur Ausführung gekommen ist.

Wenige Jahre nach diesem ersten idealen Erfolge finden wir Hasenauer als einen Vorkämpfer der Wiener Schule mitten im Gedränge praktischer Bauthätigkeit. Er entwirft den Aziendahof am Graben, die Villa Gerold in Neuwaldegg, das Palais Lützow in der Giselastraße und andere Privatbauten

vornehmen Stils, Zeugnisse seltener Begabung und früher Ge-  
reifeit. Dann betritt er den Kampfplatz als einer der vier  
erlesenen Bewerber um den Bau der beiden Hofmuseen (1867)  
und trägt schließlich mit Semper's Hilfe den Sieg davon. Die  
competente Kritik stand bei dem ersten Wettbewerb dem Projecte  
Hasenauers keineswegs wohlwollend gegenüber. Es ist be-  
zeichnend für die seitdem vollzogene Wandlung in den Anschau-  
ungen, daß Carl Weiß, der dama-  
lige Archivdirector der Stadt Wien  
und einer der besten Kenner unserer  
Baugeschichte, über den Concurrenz-  
entwurf Hasenauer's folgender-  
maßen urtheilte: „Diese Architektur  
trägt das Merkmal einer so corrupten  
Kunstrichtung an sich, daß kein  
Künstler daran festhalten darf,  
welcher die Baukunst vor dem Ver-  
falle sichern helfen will“ (Kunst-  
Chronik II, 127 ff.).

Anders dachte bekanntlich  
Semper. Er schätzte Hasen-  
auer nicht nur als Talent, sondern  
er bezeichnete dessen Entwurf der  
beiden Museen auch als die einzige  
Grundlage von Werth, auf der man  
zum Ziel gelangen könne. Nament-  
lich sprach er sich entschieden für  
die von Hasenauer durchge-  
führte Trennung der beiden Museen  
aus, während Ferstel und Han-  
sen bekanntlich einen einheitlichen  
Gruppenbau projectirt hatten. Damit  
genügte Semper den ausge-  
sprochenen Wünschen des Aller-  
höchsten Hofes. „Es ist dem  
Architekten nicht erlaubt“ — sagte  
er einmal mit großer Lebhaftigkeit —  
„etwas gegen den entschiedenen  
Willen seines Bauherrn zu projec-  
tiren“. Von den Einwendungen, die  
man gegen diesen für Privatbauten



N. d. Aufnahme a. d. Atelier Adèle in Wien.

gewiss unumstößlichen Satz bei öffentlichen Bauwerken erheben  
könnte, nahm er keine Notiz. So ist es gekommen, daß der Zu-  
gang zu den Hofstallungen frei geblieben ist: vorläufig gewiss  
nicht zur Verschönerung des zwischen den Museen liegenden  
Maria Theresia-Platzes, bis einmal ein neues, der veränderten  
Sachlage entsprechendes Hofstallgebäude an Stelle des von Fischer  
entworfenen, aber später verballhornten alten geschaffen sein wird.

Ueber den Ausbau der Museen sind mehr als zwei Decennien  
dahingegangen. Semper erlebte die Vollendung nicht. Hasen-  
auer war zeitweilig mit großen anderen Aufgaben beschäftigt.  
Zunächst mit dem architektonischen Theil der Weltausstellungs-  
Gebäude des Jahres 1873. Er erzielte damit einen glänzenden,  
wohlverdienten Erfolg. Selten ist es einem Architekten gelungen,  
den ihrem Wesen nach ephemeren Bauten für derartige Schau-  
stellungen einen monumentalen Stempel aufzuprägen. Hier war  
diese Aufgabe in edler und wirkungsvoller Weise gelöst. In im-

posanter Triumphbogen-Architektur stellen sich die Hauptportale dar. Zierlich und elegant wirken die der Südfassade vorgelegten Säulenhallen. Auch der mächtigen Zeltform der Rotunde hat der Architekt eine künstlerische Hülle zu verleihen gewusst, die dem gewaltigen Eisenbau seine Sprödigkeit benimmt, ohne seine Größe zu beeinträchtigen. Mit einem Worte: in diesen Leistungen hat Hasenauer's praktisches und architektonisches Talent seine Feuerprobe bestanden. Keiner — das möge hier nach eigener Wahrnehmung bezeugt sein — hatte daran eine lebhaftere Freude als S e m p e r.

In den darauffolgenden Jahren sind die Wege der beiden Künstler bekanntlich auseinander gegangen. Es ist hier nicht der Ort, die Ursachen dieses Gesinnungswechsels aufzudecken. Nur so viel sei gesagt, daß nahezu Alles, was Hasenauer bis zu seinem Ende noch in Wien geschaffen hat, das Hof-Burgtheater, die Museen, der neue Flügel der Hofburg, seinem Zusammenwirken mit S e m p e r seinen Ursprung verdankt. Dies läugnen zu wollen, wäre in den Augen der Fachleute ein vergebliches Bemühen. Bekanntlich hat S e m p e r bald nach dem Eintreffen in Wien im Jahre 1869 bereits ein großartiges, dem Trajansforum nachgebildetes, nach seinem Tode († 1879) von seinem Sohne M a n f r e d veröffentlichtes Project ausgearbeitet, in welchem alle drei Gebäudemassen (Hofburg, Burgtheater und Museen) als zusammenhängender Complex erscheinen. Das Burgtheater ist an den (projectirten) Westflügel der Hofburg angeschlossen und in die Mitte des Volksgartens gestellt; Triumphbogen über der Ringstrasse bilden die Vermittelung zwischen den Flügeln der Burg und den Museen; im Norden ist vor dem Leopoldinischen Tract ein mächtiger Vorbau mit bekronender Kuppel angelegt. Nur der letztere Gedanke steht auch gegenwärtig noch aufrecht. An die Triumphbogen wird schwerlich mehr gedacht. Das Burgtheater wurde noch während S e m p e r's Anwesenheit in Wien an seiner jetzigen Stelle, losgetrennt von der Hofburg, begonnen.

Bekanntlich besitzen wir in dem Burgtheater den ersten dieser glanzvollen Bauten, der seiner Vollendung entgegenging. Es war Hasenauer's Schmerzenskind! Schon vor der Eröffnung (im Herbst 1888) hatten sich aus den Kreisen der Bühnenvelt Einwendungen gegen die Zweckmäßigkeit der Anlage geltend gemacht. Der fünfjährige Bestand des Hauses rechtfertigte diese Bedenken zwar nicht in ihrer ganzen Schärfe; aber zu beklagen bleibt immer, daß der prächtige Bau für das recitirende Drama weder in akustischer noch in optischer Hinsicht sich günstig erwiesen hat. Dafür gerade Hasenauer allein verantwortlich zu machen, ist jedoch sehr ungerecht. Denn jene Mängel, soweit sie bestehen, sind Mängel des Planes. Und der Plan rührt zweifelsohne in allen Hauptzügen von S e m p e r her. Was vornehmlich die viel angefochtene Lyraform der Logenränge betrifft, so hätte kein Architekt der Welt derselben entgegen können, wenn ihm einmal von der obersten Theaterbehörde die kategorische Bedingung gestellt war, eine bestimmte Anzahl von Logen von vorgeschriebenem Fassungsraum in einen Rang von festgesetzter Tiefe zu zwingen. Durfte nach der Tiefe hin nicht weiter gegangen werden und mochte man auch die Breite des Prosceiums nicht noch mehr ausdehnen, so blieb eben nur die doppelte Biegung des Ranges (auswärts und einwärts) als Ausweg übrig.

Die Ausführung des Baues, wie die seiner äußeren und inneren Ausschmückung, war beim Burgtheater, wie bei den Museen, größtentheils Hasenauer's eigenstes Werk.\*) Man wird sie nicht anders als glänzend und in vielen Punkten reizvoll bezeichnen können. Besonders da, wo der Architekt der vielen tüchtigen decorativen Kräfte, malerischer wie bildnerischer, sich bedient hat, über welche das moderne Wien verfügt. Er folgte hierin dem Beispiele seines Lehrers V a n d e r N ü l l. Dieser, bekanntlich einer der geistigen Mitbegründer des Oesterreichischen Museums, hat uns in dem Zuschauerraume der Oper ein Muster feiner, unaufdringlicher und harmonisch gestimmter Pracht hinterlassen, das nur schwer zu überbieten war. Hasenauer's Innenräume sind noch um einen Grad prunkender, aber es fehlt ihnen

\*) Das geistvolle Programm für die plastische Ausschmückung der Museen rührt bekanntlich von S e m p e r her.

die Heimlichkeit, man möchte fast sagen Gemüthlichkeit des Operntheaters.

Wie weit bei der architektonischen Gestaltung der Museen S e m p e r's maßgebender Einfluss reicht, das ist unter Anderem aus der vor zwei Jahren erschienenen Schrift seiner Söhne zu ersehen, in welcher S e m p e r's Gutachten über die ursprünglichen beiden Projecte Hasenauer's zum ersten Male veröffentlicht worden ist. Die Architektur des Aeußeren, die ursprünglich mit einer Menge von Vorsprüngen und Risaliten ausgestattet, im Grundschema und Profil etwas unruhig war, erhielt nun ihren großen, mächtigen Zug: unten mit gewaltigen Rustikaquaden in der Weise S a n m i c c h e l i's, oben mit schlanken, auf hohe Postamente gestellten Säulen, wie sie der Palast Karl's des Fünften auf der Alhambra zeigt. Dieser Anklang an die Schöpfung des alten Habsburgers ist — wie uns ein College treffend bemerkte — ein unverkennbares Zeugnis für S e m p e r's durch und durch historisch angelegten Künstlergeist. Die beiden Kuppeln stammten aus Hasenauer's ursprünglichem Plan. Aber sie erhielten unter S e m p e r's Einwirkung eine viel entsprechendere Form dadurch, dass ihr Innenraum nicht — wie Hasenauer wollte — von unten auf einheitlich bis zur Laterne emporsteigt, sondern erst mit dem Boden des ersten Stockwerkes anfängt, so daß das Parterre-Vestibül seine eigene Ueberwölbung trägt. Der Durchblick durch die kreisrunde Oeffnung dieses Gewölbes bis zur Höhe der großen Kuppel ist als Rest der ursprünglichen Anlage übrig geblieben. Der Kuppelraum selbst in seiner gegenwärtigen Gestalt und Decoration bildet unstreitig eines der gelungensten Elemente der ganzen Gestaltung. — Eines der Hauptmotive der inneren Disposition, die Verbindung sämtlicher Museumsräume des unteren Geschoßes zu einer ununterbrochenen Kette ist ganz Hasenauer's Verdienst und in der Ausstattung dieser verschiedenen Räumlichkeiten hat er, der Verschiedenheit ihrer Bestimmung und ihres Inhaltes entsprechend, auch die ganze Stärke seines decorativen Talentes auf's Erfolgreichste documentirt. Eine Saalreihe von gleich edler und sinnreich erfundener Decoration, von gleich kostbarem und wohlgeordnetem Inhalte, wie sie sich im unteren Geschoße des kunsthistorischen Hofmuseums vereinigt findet, hat kaum ein zweites Museum der Welt aufzuweisen.

Es erfüllte den Verstorbenen mit gerechtem Kummer, daß ihm, dem Erbauer des neuen Flügels der Hofburg am Kaisergarten, nicht auch der Ausbau des Tractes gegen den Michaelerplatz übertragen wurde. Doch hat es Hasenauer nicht an der Gelegenheit gefehlt, seinen Einfluss auf den Ausbau in günstiger Weise geltend zu machen. Ursprünglich beabsichtigte man den Abbruch der alten Kuppel über dem linken Eckpavillon und den Abschluss der Fassade ganz ohne Kuppel, mit flachen Dächern, so wie der Kleiner'sche Stich die Ansicht zeigt. Diesen Vorschlag wenigstens hat Hasenauer mit Fr. Schmidt's Hilfe im Baucomité glücklich zu Falle bringen können. Die schöne kleine Zeltkuppel wurde dadurch gerettet und damit zugleich ihr Gegenstück über dem rechten Pavillon gesichert.

Was den im Bau begriffenen Flügel am Kaisergarten, das nachgelassene Werk Hasenauer's, anbelangt, so muss nach unserem Dafürhalten mit allem Nachdruck hervorgehoben werden, daß ein monumentaler Bau von so hohem Rang und so ungeheuerem Umfang, wie die neue Wiener Hofburg, nur durch die Hand eines bedeutenden, schöpferisch begabten und frei schaltenden Architekten zu ersprießlichem Ende geführt werden kann. Selbst wenn Hasenauer für den im Bau begriffenen Theil des Palastes alle Detailpläne schon fertiggestellt hätte (was natürlich nicht der Fall ist), werden — wie jeder Fachmann weiß — bei der Ausführung derselben Tag für Tag sich Fragen ergeben, die nur eine zum Führer berufene Kraft zur Entscheidung bringen kann. Und nun vollends die noch nicht begonnenen Theile der S e m p e r'schen Riesenanlage! Wir stehen da vor einer schwerwiegenden Entscheidung, vielleicht vor einem verhängnisvollen Missgriff. Möge er noch in zwölfster Stunde verhütet werden können, zum Segen für das als Torso dastehende gewaltige Werk und für die ganze fernere Entwicklung der Wiener Architektur!

In seinen letzten Lebensjahren entwickelte Hasenauer neben seiner umfassenden Wirksamkeit als Architekt bekanntlich auch eine fruchtbare lehramtliche Thätigkeit an der Wiener Akademie der bildenden Künste. Eben als zu seinen übrigen großen Werken monumentalen Stils noch der Bau der kaiserlichen Villa im Lainzer Thiergarten hinzugekommen war, ergab sich an der Architekturschule der Akademie durch Hansen's Pensionirung eine Vacanz, deren Ausfüllung durch keinen Würdigeren als durch Hasenauer erfolgen konnte. Am 1. November 1884 trat er das Lehramt an und hat ihm mit der Gewissenhaftigkeit und Pflichttreue, die ihn in all' seinem Thun auszeichnete, bis zu seinem Tode mit den besten Erfolgen obgelegen. Allerdings war Hasenauer kein Professor der Architektur in jenem alten akademischen Sinne, nach welchem die ausschließliche Pflege eines bestimmten Stiles der Vergangenheit den Inhalt der Lehrthätigkeit zu bilden hatte. Hasenauer war als Lehrer wie als Künstler ein moderner Mensch. Die Sprache, die er seinen Schülern lehrte, war das moderne Wienerisch, in dem bekanntlich einige Formen und Wendungen aus der Barockzeit fortleben, das aber im Ganzen und Großen ein echtes Kind des *fin de siècle* mit ziemlich freien Manieren ist. Abgesehen von der Stilfrage hielt Hasenauer übrigens in der Theorie wie in der Praxis an den erprobten Ueberlieferungen fest, nach denen der Baumeister nichts energischer zu bekämpfen hat als die „Schlamperei“. Sinn für gutes, echtes Material, für fleißige Arbeit, für vollendete Ausführung, das war es, was er über Alles hochschätzte und den jungen Leuten an's Herz legte. Insofern war er also wieder der alte rechte Akademiker im besten Sinne des Wortes.

Hasenauer erfreute sich seit jungen Jahren der besonderen Gunst der Allerhöchsten Kreise und des Hofes und besaß eine Reihe von glänzenden Auszeichnungen. Nachdem ihm aus Anlass der Wiener Weltausstellungsbauten bereits der Freiherrnstand verliehen worden war, erhielt er 1886 nach der

Vollendung des Lainzer Schlosses das Ritterkreuz des Leopoldordens, ferner nach der Enthüllung des Tegetthofdenkmals, ebenso wie nach der des Maria Theresia-Denkmal, die Allerhöchste Anerkennung, 1888 bei der Eröffnung des Burgtheaters das Ehrenzeichen für Kunst und Wissenschaft und 1891 nach der Vollendung der Hofmuseen die eiserne Krone zweiter Classe. Zum Oberbaurath ist er niemals ernannt worden, erhielt dagegen bereits 1879 auf Antrag der Akademie den Titel eines k. k. Professors. In den Jahren 1879 und 1880 fungirte er als Vorstand der Wiener Künstlergenossenschaft; in den Jahren 1892—1893 und 1893—1894 bis zu seinem allzufrühen Tode (am 4. Jänner d. J.) bekleidete er das Amt des gewählten Rectors der k. k. Akademie der bildenden Künste.

Hasenauer war ein Mann von eleganten Formen und schöner Erscheinung. Sein plastisch durchgebildeter Kopf zeigte die Spuren energischer Geistesarbeit. Er verkehrte, den Anforderungen seiner Thätigkeit und Stellung, sowie auch seiner Neigung und Lebensanschauung zufolge, viel und gern in den Kreisen der Finanzwelt und des Hofes. Seiner Geburt nach war Hasenauer das Kind schlichter Bürgersleute. Seine Mutter war eine Wienerin. Sein Vater, der ehemalige Hofzimmermeister Christof Hasenauer, war aus Oedenburg gebürtig. Ob die Familie, wie erzählt wird, zu den vielen aus Württemberg oder anderen süddeutschen Gegenden zur Josephinischen Zeit nach Oesterreich gekommenen Einwanderern gehört, ließ sich bisher nicht ermitteln. Hasenauer war, wie sein Vater, Protestant. Nicht vergessen sei schließlich, daß unser Künstler, so schmiegsam und gefällig er sich auch gewöhnlich zeigen mochte, doch in seinem Thun und Schaffen stets als ein ganzer Mann sich erwies, der tapfer für die heilige Sache der Kunst zu reden und zu schreiben verstand und namentlich gegen die Bau-Bureaukratie, welche dem Architekten das Leben sauer macht, einen nimmer müden Kampf kämpfte.

Carl von Lützow.

## Die Wasserstands-Prognose.

Vortrag des k. k. Oberbaurathes R. Iszkowski, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 21. und 28. December 1893.

(Schluss zu Nr. 7.)

Anbelangend die in Deutschland ausgeübte Wasserstands-Prognose kommt vornehmlich das in der „Zeitschrift für Bauwesen“ vom Jahre 1881 veröffentlichte Verfahren von Baurath Maas für die Vorausbestimmung der Wasserstände der Elbe bei Barby in Betracht, welches Verfahren auch im „Hydrologischen Jahresberichte von der Elbe für 1892“, herausgegeben von der königlichen Elbestrom-Bauverwaltung zu Magdeburg, näher erörtert wird. Hiernach sucht Maas vorerst die Beziehungen für möglichst viele Beharrungszustände für die Pegelstände zwischen Dresden und Barby. Darnach untersucht er den Einfluss, welcher der Mulde und Saale auf den Pegelstand zu Barby zufällt, wobei die Pegel zu Eilenburg und zu Trotha als Maßstab dienen, und kommt zu dem Ergebnisse, daß es möglich ist, den Einfluss der Wasserführung zu Dresden, Eilenburg und Trotha auf den Pegelstand zu Barby, durch bestimmte Coefficienten auszudrücken, so daß, wenn die Pegelstände zu Barby, Dresden, Eilenburg und Trotha mit  $B$ ,  $D$ ,  $E$  und  $T$  bezeichnet werden, die Relation:  $B = p \cdot D + q \cdot E + r \cdot T$  besteht, in welcher  $p$  einen von  $D$ ,  $q$  einen von  $E$  und  $r$  einen von  $T$  abhängigen Coefficienten bedeuten; das Abhängigkeitsverhältnis von  $p$ ,  $q$  und  $r$  ist im Allgemeinen dritter Ordnung. Diese für den Beharrungszustand der Flüsse hergeleiteten Beziehungen werden bei veränderlichem Wasserstande einer Verbesserung unterzogen, insofern  $D$ ,  $E$  und  $T$  nicht nach einmaligen Beobachtungen angesetzt, sondern aus den Ablesungen verschiedener Tage hergeleitet werden. Wenn  $B_1$  oder  $D_1$  den Pegelstand zu Barby und Dresden an dem Tage, für welchen die Prognose erfolgen soll,  $B_{II}$  oder  $D_{II}$  den Pegelstand am Tage vorher,  $B_{III}$ ,  $D_{III}$  zwei Tage vorher u. s. f. bezeichnete, so wird die Relation aufgestellt;

$$D = 0.3 D_{III} + 0.4 D_{IV} + 0.2 D_V + 0.1 D_{VI}$$

$$E = 0.8 E_{III} + 0.2 E_{IV}$$

$$T = 0.9 T_{III} + 0.1 T_{IV}$$

eine weitere Verbesserung erfolgt mit Rücksicht auf die neu entstehenden Veränderungen des Flussbettes, in der Hälfte des Fehlers der vorletzten Vorherbestimmung.

Im erwähnten hydrologischen Jahresberichte wird über dieses Verfahren Folgendes bemerkt:

„Im Großen und Ganzen schließt dieses Verfahren das Wassermengengesetz bereits in sich und würde letzteres vollkommen zum Ausdruck gelangen, wenn auch  $B$  noch mit einem von  $B$  abhängigen Coefficienten versehen wäre; in dem Umstande jedoch, daß der Wasserstand zu Barby bei einer bestimmten Wasserführung der Mulde und Saale, welche dem Aequivalent  $q \cdot E$  und  $r \cdot T$  entspricht, unter allen Umständen um dasselbe Maß vergrößert erscheint, gleichviel ob der Wasserstand zu Barby die Ufer überschritten hat oder nicht, liegt eine Fehlerquelle, welche bei ungewöhnlichen Verhältnissen die Ergebnisse entstellt. Der bei Berechnung des August-Hochwassers vom Jahre 1890 bei Barby bei Anwendung dieser Methode begangene Fehler betrug 40 cm und im September desselben Jahres sogar 101 cm. Die Ueberprüfung der bezüglichen Berechnung ist indessen nicht möglich, weil die Unterlagen, welche Maas bei Gewinnung seiner Aequivalente benützt hat, nicht bekannt waren; es würde sich daher um eine vollständige Neuentwicklung dieser Beziehungen handeln. Mittlerweile ändern sich die Verhältnisse des Elbeflusses und ist dies eingetreten, so bedarf man wieder eines längeren Zeitraumes zu der Beobachtung der verschiedensten Anschwellungen,



um die erforderlichen neuen Unterlagen zu gewinnen, bevor neue Herleitungen von Formeln angestellt werden können, wenn nicht inzwischen wieder neue Aenderungen eingetreten sein sollten.“

Indem der Autor des in Rede stehenden Berichtes darauf hinweist, daß dasselbe Bedenken, welches gegen das Verfahren nach Baurath Maas geltend gemacht worden ist, auch hinsichtlich der französischen Methoden (die wir bereits erörtert haben) besteht, hebt er auch hervor, daß eine den gedachten französischen ähnliche Methode schon seit langer Zeit an der unteren Elbe practicirt wird. „Man rechnet nämlich in der Priegnitz zur Zeit des Dresdener Höchststandes die voraussichtliche Anschwellung zu Wittenberge in der Art aus, daß die Anschwellungen an den Pegeln zu Torgau, Wittenberge, Rossau, Magdeburg und Tangermünde, also das im „Amtlichen Magdeburger Anzeiger“ bekanntgegebene Anwachsen der Pegel zwischen Dresden und Wittenberge addirt und durch drei dividirt wird. Daß die so erlangten Ergebnisse keine große Genauigkeit erreichen können, liegt auf der Hand, immerhin ist aber auch diesem Verfahren nicht von vorneherein eine gewisse Berechtigung abzusprechen. Für den Rhein bei Andernach wird in der Weise vorgegangen, daß die Pegelstände von Worms, Frankfurt, Trier und Wetzlar mit bestimmten, sich gleichbleibenden Coëfficienten multiplicirt werden.“

Während nun die ausländischen Wasserstands-Prognosen lediglich auf Wasserständen beruhen, wird der Wasserstands-Nachrichtendienst für die Elbe in Tetschen und im sächsischen Gebiete seitens der hydrometrischen Abtheilung des Landes-Culturrathes für das Königreich Böhmen nach einer sehr einfachen und zweckmäßigen, vom Professor Harlacher und Ingenieur Richter aufgestellten, theils mit Wassermengen, theils mit Wasserständen operirenden Methode vorgenommen, wobei hervorzuheben ist, daß diese Wasserstands-Prognose vornehmlich für Schifffahrtzwecke bestimmt ist, daher auch deren Resultate täglich veröffentlicht und den betreffenden Interessenten telegraphisch mitgetheilt werden. Tritt nämlich in den wichtigsten Zuflüssen der Elbe (Fig. 15), d. i. in der Moldau, kleinen Elbe und Eger, der Be-



1:5.000.000

Fig. 15.

harrungszustand ein, so gibt die aus den Wassermengen derselben gebildete Summe, nach Zuschlag der vom übrigen Theile des Niederschlagsgebietes zufließenden Wassermenge, welche erfahrungsgemäß 10% der Wassermenge der drei genannten Flüsse beträgt, die bei Tetschen abfließende Wassermenge, welche dort, auf die respectiven Pegelstationen von Prag, Brandeis und Laun als Ausgangspunkte bezogen, in circa 24 Stunden einlangt und deren Niveau aus den betreffenden Wassermengen-curven ermittelt wird. Die Prognose für die sächsische Strecke der Elbe erfolgt, zumal die letztere hier keine bedeutenderen Zuflüsse mehr aufnimmt, lediglich auf Grund der zwischen den betreffenden Pegeln bestehenden Relation. Die besonders günstigen Verhältnisse, welche an der Elbe obwalten, darunter namentlich der Umstand, daß die Verflachung der Fluthwelle zwischen Prag

und Tetschen trotz des weiten Weges (150 km), den dieselbe zurückzulegen hat, meistens unbedeutend ist, haben zur Folge, daß das erwähnte Verfahren überhaupt, insbesondere aber bei langsam fallendem Wasser, ferner bei nicht sehr raschem Ansteigen desselben befriedigende Ergebnisse liefert. Dauert jedoch die Culmination des Wasserstandes in den drei genannten Pegelstationen nur kurz an und tritt hierauf ein rasches Fallen ein, so wird die Verflachung der Wellenspitze bei der Abwärtsbewegung eine merkliche und erscheint eine Correctur des berechneten höchsten Standes nothwendig. Nichtsdestoweniger sind die Prognosen an der böhmischen Elbe von überraschender Genauigkeit; so finden wir im Berichte der Herren Harlacher und Richter vom Jahre 1886 (in der „Ztsch. f. Bauw.“ vom Jahre 1887), welchem die obigen Daten entnommen wurden, die Angabe, daß bei neun im Jahre 1886 bewirkten Prognosen, welche sich auf die verschiedenen Wasserstände von + 2.20 m bis + 4.30 m bezogen haben, die Fehler von - 4, 0.00, - 2, + 10, + 12, + 5, + 12, - 1 und - 5 cm begangen wurden, welche Resultate ohne Zweifel als außerordentlich günstige bezeichnet werden müssen.\*)

Für die Donautrecke Stein-Wien, bzw. für die Pegelstation Wien wurde auf Grund vieljähriger Beobachtungen des Fluthwellenverlaufes seitens des Oberbauleiters der Donau-Regulirungs-Commission, Herrn k. k. Oberbaurathes Fänner die empirische Formel  $W = w + d \cdot c$  aufgestellt, in welcher  $W$  den in 24 Stunden in Wien zu erwartenden Wasserstand,  $w$  den zur Zeit der Voraussage in Wien beobachteten Wasserstand,  $d$  die Differenz der Wasserstände am Steiner Pegel aus den letzten 24 Stunden und  $c$  einen Coëfficienten bedeuten, dessen variable Werthe für alle in Frage kommenden Wasserstände, u. zw. sowohl für das anschwellende, als auch für das fallende Wasser auf empirischem Wege ermittelt und tabellarisch zusammengestellt wurden.

Nach einer ähnlichen Methode, wie jene für die Elbe, und bei gleichzeitiger Darstellung des täglichen Wasserstandsverlaufes mit Hilfe der Ritter'schen Hydrograden, welche jedoch nicht, wie nach Ritter, mit verschiedenen Farben, sondern mittelst einer verschiedenen Anzahl der auch noch die Darstellung sonstiger Erscheinungen, wie Eisgang, Wasserstauungen etc., zulassenden einfärbigen Linienzüge auf hydrographischen, täglich zur Ausgabe gelangenden Uebersichtskarten veranschaulicht werden, wird in Budapest seitens der hydrographischen Section des k. Ackerbauministeriums der Prognosendienst für die Theiß eingeleitet.

Wenngleich alle obenerwähnten Methoden — das nothwendige Erhebungsmateriale vorausgesetzt — unter besonders günstigen Umständen, namentlich aber, wenn die Prognose durch längere Zeit von denselben Organen gehandhabt wird, die sich auf Grund der gesammelten Erfahrungen eine richtige Beurtheilung der einzelnen maßgebenden Erscheinungen angeeignet haben, auch öfters zutreffende, mitunter sogar — wie beispielsweise an der Elbe in Böhmen — insbesondere für die mittleren Wasserstände völlig zufriedenstellende Ergebnisse liefern, so sind dieselben vorläufig doch nur als ein noch lange nicht abgeschlossenes Studium aufzufassen, was sich namentlich auf diejenigen Fälle bezieht, in welchen besonders complicirte Verhältnisse obwalten so nämlich auf Ströme welche dem Einflusse vieler Nebengewässer verschiedenen Charakters unterliegen.

#### Kritische Beleuchtung der oberörterten Methoden und Schlussfolgerungen.

Was nun den Standpunkt anbelangt, von welchem aus in dieser Frage unsererseits vorzugehen wäre, erscheinen hiefür die nachstehenden Erwägungen maßgebend: Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Einführung eines Wasserstands-Prognosendienstes

\*) Im Sonstigen erlaube ich mir bezüglich der Wasserstands-Prognose an der böhmischen Elbe auf „Das Verfahren zur Vorausberechnung der Wasserstände der oberen Elbe“ von Ingenieur W. Richter, 5. Heft der „Hydrometrischen Publicationen des technischen Bureau des Landes-Culturrathes Prag 1893“ zu verweisen.

an den österreichischen Flüssen, wie anderwärts, auch hier vor Allem die Beschaffung eines umfassenden Erhebungsmateriales erheischt, sodann, daß die bezüglichen Erhebungen bloß in dem Falle einen Erfolg versprechen können, wenn sie in einer entsprechenden Richtung systematisch zur Durchführung gelangen. Um aber jene Richtung, in welche diese Erhebungen zu lenken sind, möglichst zielbewusst zu fixiren, müssen vor Allem die zu diesem Zwecke im Vorstehenden erörterten Methoden der Wasserstands-Prognose kritisch beleuchtet werden, womit übrigens die verdienstlichen Leistungen jener Fachmänner, welche auf diesem Gebiete bahnbrechend vorgegangen sind, selbstverständlich in keiner Weise geschmälert werden wollen; dies wäre umsoweniger begründet, als wir heutzutage doch nicht in der Lage sind, die gedachten Methoden im Allgemeinen zu entbehren und als es füglich nicht immer darauf ankommt, den Wasserstand auf einzelne Centimeter genau vorauszubestimmen, so daß je nach den Fluss- und Ortsverhältnissen bald diese, bald jene der besprochenen Methoden vortheilhaft in Anwendung treten kann.

Die von den französischen Methoden zuerst angeführte, welche die Vorherbestimmung des Wasserstandes am Lianefluss in Bournonville auf Grund der Niederschlagsverhältnisse bezweckt, ist so sinnreich und eröffnet zugleich eine derart weite Perspective auf das Gebiet des Studiums des Zusammenhanges zwischen den Niederschlägen eines Flussgebietes und seiner Wasserabfuhr, daß sie schon wegen dieses Umstandes allein eine Nachahmung und Weiterausbildung sicherlich verdient.

Die sonstigen französischen Methoden, welche sich mit der Vorausbestimmung der Wasserstände auf Grund der Pegelablesungen allein befassen, weisen dagegen, trotz ihrer nicht zu bestreitenden Vorzüge, doch einige schwache Seiten auf.

1. So erscheint die diesen Methoden zu Grunde liegende — und übrigens schon gelegentlich der Erörterung des Maas'schen Verfahrens vom Autor des erwähnten hydrologischen Jahresberichtes (für die mittlere Elbe) in zutreffender Weise bemängelte — Voraussetzung, daß die in der oberen Strecke des Hauptrecipienten und an seinen Zuflüssen abgelesenen Wasserstände eine bestimmte Wasseranschwellung an demjenigen unteren Pegel bedingen, für welchen die Prognose gilt, insofern nicht stichhältig, als hiebei auf die stets schwankenden Wasserstands- und Gefällsverhältnisse derjenigen Flussstrecke, welche zwischen den abgelesenen Pegeln und dem Prognosenorte liegt, keine Rücksicht genommen wird; dies kann jedoch nicht gleichgiltig sein, zumal es keinem Zweifel unterliegt, daß die Wasseranschwellung im Prognosenorte von dem gedachten zufälligen Verhalten des Wasserspiegels in der unmittelbaren flussaufwärtigen Anschlussstrecke, wesentlich abhängig ist; andererseits ist aber zu bedenken, daß eine Berücksichtigung des hervorgehobenen Momentes, insbesondere bei complicirteren Zuflussverhältnissen, eben außerordentliche Schwierigkeiten darbietet; wo es die Einfachheit der Wasserabflussverhältnisse gestattet, wie beispielsweise bei der Strecke Bec d'Allier-Briare (Fig. 11 und 12) und bzw. bei den betreffenden Zwischenstrecken, wurde diesem Umstande thatsächlich Rechnung getragen. Daß aber trotzdem so grobe Fehler der Prognose unterlaufen konnten, wie beispielsweise  $+ 87 \text{ cm}$ , erscheint allerdings auffallend, was sich übrigens vielleicht aus dem Weiteren aufklären dürfte.

2. Der Zusammenhang zwischen der Summe der Pegelstände der Zuflüsse und dem Pegelstande im Prognosenorte scheint ein ziemlich lockerer zu sein; es dürfte da der von Harlacher und Richter beobachtete Vorgang, wonach — etwa die ganz einfachen Abflussverhältnisse ausgeschlossen — im Allgemeinen nicht die Wasserstände, sondern die Wassermengen der Zuflüsse in Rechnung gezogen und mit Hilfe der Wassermengencurven auf den betreffenden Pegel des Hauptrecipienten als Wasserstände übertragen werden, sicherer zum Ziele führen; hiebei wäre man auch der Nothwendigkeit enthoben, den Zuflüssen die der Ausdehnung ihrer Niederschlagsgebiete entsprechenden Verhältniszahlen anzuhängen, was bekanntermaßen im Allgemeinen nicht begründet ist, indem die Wassermenge und der durch dieselbe unter gewissen Voraussetzungen bedingte Wasserstand eines Recipienten

nicht von der Ausdehnung seines Niederschlagsgebietes allein, sondern auch noch von anderweitigen Faktoren abhängig sind.

3. Daß nach den in Rede stehenden Methoden bei allen innerhalb einer Flussstrecke denkbaren Wasserständen und Gefällsverhältnissen stets nur eine und dieselbe Zeit vorausgesetzt wird, welche zwischen dem Momente der Culmination am oberen und unteren Pegel verstreicht, ist zweifelsohne eine Ungenauigkeit, deren Beseitigung erwünscht wäre, zumal die gedachte Zeit unter Umständen doch bedeutend variiren kann.

4. Ferner ist — der Vollständigkeit halber — der auch schon im bezogenen Jahresberichte der Elbestrom-Bauverwaltung erwähnte Umstand hervorzuheben, daß zur Bildung der Prognosencurven nach den bisherigen Methoden, die bezüglichen Beobachtungen durch viele Jahre gesammelt werden müssen, während welcher jedoch der Flusszustand sich dermaßen ändern kann, daß die gewonnenen Beobachtungsergebnisse nicht mehr verwendbar sind und deren neuerliche Sammlung auf die Gefahr hin erfolgen muss, daß vor ihrer angemessenen Verwerthung ein ähnliches Verhältnis platzgreifen wird.

Ob und inwiefern die oberörterten Mängel der Wasserstands-Prognose sich beseitigen oder wenigstens wesentlich abschwächen lassen, kann wohl nur die Erfahrung zeigen; die kritische Beleuchtung der besprochenen Methoden hat aber bloß den Zweck, auf dasjenige hinzuweisen, was weiter anzustreben oder zu vermeiden wäre. Von diesem Gesichtspunkte aus darf ich es daher nicht unerwähnt lassen, daß die schwächste Seite der sowohl in Frankreich, als auch anderwärts üblichen Wasserstands-Prognosen meines Erachtens nicht gerade in den Methoden der Verwerthung der Beobachtungsergebnisse, sondern eher in der Art und Weise der Beobachtung jener Erscheinungen zu suchen ist, auf deren Grund die Prognosencurven aufgestellt zu werden pflegen. Denken wir uns nämlich eine durch zwei Pegelstationen begrenzte Flussstrecke (Fig. 16) und einen beliebigen Wasserstand  $a, b$  in der-

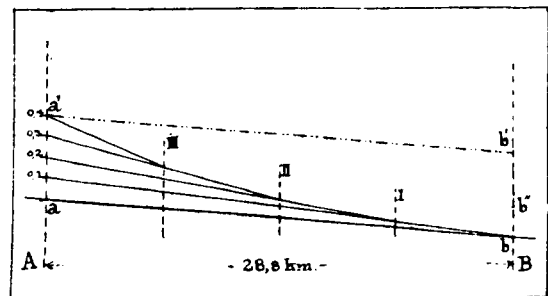


Fig. 16.

selben, welcher unmittelbar vor der Anschwellung des Wasserspiegels am oberen Pegel A stattgefunden hat und vergegenwärtigen uns ferner eine Phase, welche die Fluthwelle durchmacht. Zu diesem Zwecke nehmen wir — um mit concreten Ziffern zu rechnen — an, die Strecke  $ab$  sei  $28,8 \text{ km}$  lang, und die dem Wasserstande  $ab$  entsprechende Oberflächengeschwindigkeit betrage  $2 \text{ m}$ . Nun steige das Wasser am Pegel A von Stunde zu Stunde um  $10 \text{ cm}$  bis auf  $40 \text{ cm}$  und trete nach vier Stunden die Culmination ein. Abgesehen von den Geschwindigkeitsdifferenzen welche zu Folge der Steigung des Wasserstandes am Pegel A in der Strecke AB hervorgerufen werden, wird jene Wasserschicht, welche der Steigung bei A nach der ersten Stunde entspricht, sich etwa erst nach vier Stunden am Pegel B bemerkbar machen, indem das Oberflächenwasser bei der angenommenen Geschwindigkeit von  $2 \text{ m}$ , bzw. per Stunde von  $2 \times 3600 = 7200 \text{ m}$  gerade diese Zeit, d. i.  $\frac{28.800}{7200} = 4 \text{ Stunden}$  benöthigt, um den

Pegel B zu erreichen. Nebenbei gesagt, muss das Ankommen des steigenden Wassers bei B noch keineswegs eine thatsächliche Hebung des Wasserspiegels daselbst nach sich ziehen, zumal ein Flussprofil bekanntermaßen ohne Aenderung des Wasserstandes eine größere oder geringere Wassermenge durchleiten kann, je nachdem das Wasser im Steigen oder im Fallen begriffen ist. Demgemäß muss eine jede in der oberen Strecke erfolgte Wasser-

spiegelsteigung unter normalen Vorfluthverhältnissen an irgend einer Stelle der unteren Strecke in Null auslaufen, als welche Stelle wir für die in der ersten Stunde hinzutretende neue Wasserschichte die Pegelstation *B* annehmen. Die in der zweiten Stunde hinzutretende Wasserschichte wird in analoger Weise gegen *B* um eine Stunde, d. i. um circa 7.2 km zurückbleiben und sich in der Gegend des Punktes *I* in Null verlaufen; die in der dritten Stunde gestiegene ebenso beim Punkte *II* und die in der vierten Stunde gestiegene beim Punkte *III*. In Wirklichkeit werden diese auf die Pegelstation *A* bezogenen Entfernungen sich zu Folge des stets zunehmenden Gefälles des vorderen Wellenabhangs vergrößern, wovon wir jedoch absehen. In dieser Weise erklärt sich nun der Umstand, daß der Fluthwellenscheitel sich bedeutend langsamer als die Wasserströmung selbst fortbewegen muss, indem wir die einzelnen Schichten des steigenden Wassers sehr weit verlängern müssten, um auf jenes Maximum der Culmination in *B* zu kommen, welches bei der Culmination in *A* noch möglich ist und welches ihre äußerste Grenze in dem Beharrungszustande *a' b'* findet. Die Ausbildung dieses Beharrungszustandes hat jedoch ein entsprechend langes Andauern der Culmination in *A* zur Voraussetzung; nimmt man beispielsweise an, daß die Geschwindigkeit des Vorwärtsschreitens der Fluthwelle circa die Hälfte der mittleren Wassergeschwindigkeit, d. i. circa  $\frac{1}{2} \cdot 2 \times 0.85 = \text{rund } 0.85$  beträgt, so würde sich dieser Maximalgrenzwert der Culmination in *B* erst dann einstellen, nachdem die Culmination in *A*  $\frac{28.800}{0.85} = 33.882 \text{ Sec.} = 9\frac{1}{2} \text{ Stunden}$  angedauert hat. Beträgt jedoch die Dauer der Culmination in *A* im Ganzen etwa eine Stunde, so wird die Fluthwelle am Pegel *B* den Punkt *b'* unmöglich erreichen können und wird erst irgendwo bis *b''* hinaufreichen, worauf jedoch das Fallen des Wassers in der oberen Strecke platzgreift und der Punkt *b'* am Pegel *B* nicht mehr erreicht werden kann. Während also die Fluthwelle in *A* die Höhe *a a'* erreicht, kann sie in *B* alle zwischen *b* und *b'* liegenden Niveaux aufweisen, wobei es eben nur auf die Dauer der Culmination, bzw. des auf der Höhe *a'* constant bleibenden Zuflusses zum Pegel *A* ankommt.

Wie verhält sich nun die Sache bei der Erhebung jener Pegelstände, bzw. Culminationen, auf welchen die französischen und voraussichtlich auch die sonstigen Prognosencurven beruhen? Dies haben wir doch aus den vorcirtirten Beispielen deutlich gesehen, u. zw.: Die Pegelstationen liegen in verschiedenen Entfernungen von einander, je nach den Ortschaften, für welche der Wasserstand vorhergesagt werden soll, und diesen Pegeln wurden auch jene Daten entnommen, auf deren Grund die Aufstellung der Prognosencurven erfolgte. Man constatirte einfach: Dem höchsten beobachteten Wasserstande am oberen Pegel *A* entsprach der höchste Wasserstand *x* am unteren Pegel *B*, und zog den letzteren ohne Weiteres in Rechnung. Ob aber dieser Wasserstand *x* nicht noch höher ausgefallen wäre, wenn die Culmination in *A* länger gedauert hätte, wurde nicht weiter untersucht, und so sind auch *x*-beliebige, rein zufällige, darunter vermuthlich auch viele nicht ausgereifte Culminationen in *B*, der Prognosencurve zu Grunde gelegt worden.

So finden wir beispielsweise in derjenigen tabellarischen Zusammenstellung, welche sich auf die Loirestrecke Digoin-Decize bezieht, daß während die Wasserstands-Culmination am Pegel zu Digoin bei 15 verschiedenen Fluthen stets 2.6 m betrug, sie in der Nachbarstation Gilly zwischen 2 und 3 m, also innerhalb der Niveauhöhe von 1 m schwankte — so daß also, wenn die Prognosencurve mitten durch die betreffenden Ordinatenpunkte gezogen wird, man bei dieser Methode — abgesehen von weiteren Fehlerquellen — schon aus dem gedachten Grunde allein auf einen Fehler von mindestens  $\pm 0.5 \text{ m}$  von vornherein gefasst sein muss. In ganz analoger Weise würden die Prognosencurven auch für die übrigen Flussstrecken behandelt, Unter solchen Umständen nützt daher das Einsammeln vieler Hunderte von Daten nicht viel,

zumal man nicht darüber im Klaren ist, ob man mit wirklich ausgereiften oder bloß mit scheinbaren, rein zufälligen Culminationen zu thun hat. So lange man daher nebst allfällig weiteren Momenten (beispielsweise die Intensität des Wasseranstiegens) nicht auch insbesondere die Dauer der Culmination in Rechnung zieht, ist an eine genauere Prognose, zumal unter complicirten Verhältnissen, kaum zu denken. Eine Bestätigung dieser Behauptung finden wir übrigens selbst in jenen Erfahrungen, die an der Elbe in Böhmen gesammelt wurden; denn es wird von den betreffenden Hydrotekten rückhaltlos zugegeben, daß im Falle die Culmination des Wasserstandes an den drei Pegeln zu Prag, Budweis und Laun nur kurz andauert, die Verflachung der Wellenspitze bei der Abwärtsbewegung eine merkliche wird, und eine Correctur des berechneten höchsten Standes bei Tetschen erforderlich ist. Die Berücksichtigung der Dauer der Culmination könnte auf zweierlei Wegen — am besten auf beiden zugleich — erfolgen. Vorerst sollte darauf schon bei der Vertheilung der für den Prognosendienst bestimmten Pegelstationen Bedacht genommen werden, u. zw. sollten dieselben — etwa ursprünglich als Hilfspegel — umso dichter aneinander gereiht werden, je rascher der Verlauf der Fluthwelle an einem Flusse vor sich zu gehen pflegt, d. i. je kürzer die Culminationen andauern, damit diese Culminationen womöglich vollständig ausgereift zum Ausdruck gelangen; demnach würde die Entfernung der Pegelstationen mit dem Flusslaufe, und bzw. nach Maßgabe der Verminderung des relativen Gefälles, zunehmen. Außerdem hätte das Verhältniß der Abhängigkeit der Höhe der Culmination am unteren Pegel von der Dauer einer bestimmten Culmination am oberen Pegel den

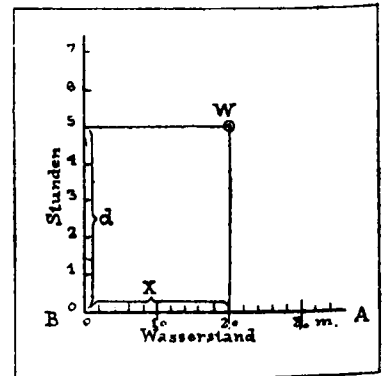


Fig. 17.

Gegenstand besonderer Erhebungen zu bilden, was sich auf graphischem Wege leicht bewirken ließe. Entspricht nämlich (Fig. 17) dem Culminationswasserstande *x* am oberen Pegel *A* und der Dauer dieser Culmination *d* der Wasserstand — eventuell die Wassermenge — *w* am unteren Pegel, so kann man diesen Wasserstand, bzw. Wassermenge — unter analoger Anwendung der französischen graphischen Darstellungsmethoden — in das Graphikon als eine Ziffer eintragen, und wird sodann nach Verbindung der gleichwerthigen *w* gewisse Curven erhalten, mit deren Hilfe der jeweilige Wasserstand (Wassermenge) am unteren Pegel aus dem Wasserstande (der Wassermenge) am oberen Pegel und aus der Dauer der Culmination daselbst, ermittelt werden könnte. Von einer derartigen Sicherstellung der Zweckmäßigkeit der Erhebungen steht auch zu erwarten, daß dieselben schon nach einer relativ kurzen Zeit zum Ziele führen sollten, und daß die Nothwendigkeit der auf mehrere Decennien ausgedehnten, sodann auch in der Regel zufolge der inzwischen eintretenden Aenderungen des Flussbettes ihren Werth verlierenden Erhebungen vermieden werden könnte.

Bedenkt man ferner, daß die Prognose in der Regel mit jenem Momente beginnen muss, in welchem an dem hiefür bestimmten obersten Pegel die Culmination eingetreten ist, so erscheint es — wofür die im Voraus nicht ohne Weiters bekannte Dauer dieser Culmination in Rechnung gezogen werden muss — wohl notwendig, auch diese Dauer als solche zum Gegenstande einer besonderen Hilfsprognose zu machen. In dieser Beziehung dürfte in den meisten Fällen wohl nichts erübrigen, als diese Hilfsprognose auf Grund der ombrometrischen (telegraphisch oder telephonisch übermittelten) Nachrichten zu versuchen, was allerdings eine genaue Kenntnis des zwischen Niederschlag und Wasserabfluss der betreffenden Flussgebietstheile obwaltenden Verhältnisses zur Voraussetzung hat. Selbstverständlich könnte in analoger Weise auch die Intensität des Wasseranstiegens am obersten Pegel, bzw. an den obersten Pegel der maßgebenden Zuflüsse prognosticirt werden.

In Betreff des Vorganges, welcher bei den die Beschaffung der Daten für die Einrichtung der Wasserstands-Prognose in geschlossenen Flussbetten betreffenden Erhebungen einzuhalten wäre, ist Nachstehendes hervorzuheben: Der beim Studium variabler Daten überhaupt übliche Modus, wonach die letzteren je nach ihrer Art, sei es auf Fixpunkte, sei es auf Vergleichsebenen bezogen zu werden pflegen, dürfte auch im vorliegenden Falle am besten entsprechen.

Nachdem nämlich die mannigfachen Erscheinungen, welche der Verlauf einer Fluthwelle darbietet, sich in einem und demselben Flussbette bei den daselbst eintretenden verschiedenen Wasserständen verschiedenartig darstellen, so wäre eine systematische Beobachtung der gedachten Erscheinungen auf diese verschiedenen, als temporär im Beharrungszustande gedachten Wasserstände zu beziehen, welche zugleich je nach der Bestimmung der Prognose, d. i. ob dieselbe etwa mit Rücksicht auf Schifffahrtzwecke, überhaupt auf alle Wasserstände, oder nur auf Hochwasserstände ausgedehnt werden soll, zu fixiren wären. Im Allgemeinen wäre die Kategorisirung dieser temporären Beharrungswasserstände mit Bedachtnahme auf den Charakter des bezüglichen Flusses zu treffen; so wären beispielsweise zu unterscheiden: der normale (Nullwasserstand), der mittlere, der starke mittlere, der periodisch wiederkehrende hohe, der vollbördige und der höchste bekannte Wasserstand, wobei die Vorgänge bei den dazwischen liegenden Wasserständen durch Interpolation bestimmt werden könnten. Zur näheren Definirung der gedachten temporären, charakteristischen Wasserstände sei bemerkt, daß denselben theoretisch folgende Bedingungen entsprechen: Im Falle die in Betracht gezogene Flussstrecke keine besonders zu berücksichtigenden Seitenzuflüsse aufnimmt, eine constante, in allen Querprofilen gleich große secundliche Wassermenge; im Falle dagegen erhebliche Seitenzuflüsse hinzutreten, eine nach Maßgabe der letzteren zwar zunehmende, jedoch in den einzelnen Querprofilen constant bleibende secundliche Wassermenge. Vom praktischen Standpunkte aus müssten da allerdings noch manche Modificationen eintreten, so namentlich diejenigen, welche durch die Rücksichtnahme auf die Verdunstung und Versickerung, auf die wirklichen, jedem Flusse besonders zukommenden Grenzwerte der Verflachungen der Fluthwellen etc. bedingt sind, womit wir in letzter Konsequenz wieder auf die Nothwendigkeit einer Untersuchung des Causalnexus zwischen Niederschlag und Wasserabfluss zurückkommen.

Die obdefinirten temporären Beharrungswasserstände, welche nach den vorstehenden Erörterungen zugleich auch die durch eine gewisse maximale Dauer der Culmination am jeweilig oberen Pegel bedingte Maximalgrenze der Culmination am unteren Pegel, d. i. die Umhüllungscurve der maximalen, bei bestimmten Wasserständen möglichen Grenzwerte, bzw. die völlig ausgereiften Culminationen, sowie auch die für die gegenständlichen Erhebungen geltenden Fixpunkte und Vergleichsebenen darstellen, wären in ein entsprechend verzerrtes Längenprofilchema einzutragen und würden auf dasselbe die Erhebungen über den Verlauf der Fluthwellen zu beziehen sein. Für die Wahl dieser Beharrungswasserstände zum Ausgangspunkte der über den Verlauf der Fluthwellen anzustellenden Erhebungen und Studien spricht übrigens auch die Erwägung, daß ohne ihre Berücksichtigung — bzw. ohne Berücksichtigung der überhaupt fixirbaren Wasserstände — eine systematische Feststellung mehrfacher, im Wasserstands-Prognosendienst eine wichtige Rolle spielender Momente kaum möglich wäre, so namentlich der normalen Wassermengencurven und ihrer durch die Gefällsschwankungen bedingten Abweichungen, sowie des Verhältnisses zwischen der mit der Wasserstandshöhe gewöhnlich in gleichem Sinne zunehmenden mittleren und Oberflächen-geschwindigkeit des Wassers, welche Wassergeschwindigkeiten aber, wenngleich sie dem Vorschreiten der Fluthwelle voraussichtlich nicht direct proportional sind, auf dasselbe nichtsdestoweniger Einfluss üben, daher in den Rahmen der die Fluthwellenerscheinungen betreffenden Erhebungen einbezogen werden sollen.

So fand man beispielsweise bei einem Flusse (Loire), daß das Vorwärtsschreiten der Fluthwelle mit der Höhe des ursprünglichen Wasserstandes zunimmt (vermuthlich, so lange das Wasser nicht inundirt), während bei anderen Flüssen (mittlere Elbe) ein entgegengesetztes Verhältnis stattfindet; hiernach wäre aber dieses Vorwärtsschreiten der Fluthwelle unter gewissen Bedingungen eine Function der durch die betreffende Wasserspiegelhöhe bedingten Wassergeschwindigkeit, bei welcher sich der Fluthwellenprocess abwickelt, was also in einzelnen Fällen einer genauen Untersuchung zu unterziehen wäre.

In der Ueberzeugung, daß ein derartiger Vorgang relativ am sichersten und schnellsten zum Ziele führen dürfte, bekräftigt mich auch eine Bemerkung, die ich in dem bereits öfters erwähnten hydrologischen Jahresberichte von der mittleren Elbe für das Jahr 1892 vorfand; es heisst dort nämlich Folgendes: „Mit dem Maas'schen Verfahren ist sehr ähnlich das Verfahren (von wem es herrührt, wird nicht näher angeführt), nach welchem zunächst das Abhängigkeitsverhältnis im Beharrungszustande ermittelt und darnach versucht wird, die beim wachsenden und fallenden Wasser sich ergebenden Abweichungen von diesem Beharrungszustande auf allgemeine Ursachen zurückzuführen, bzw. festzustellen.“

Anbelangend die weiteren Mittel, welche für die gedachten und analogen Studien die Grundlage zu bilden hätten, kommt in erster Linie die bereits erwähnte Anordnung, sowie Handhabung der Prognosenpegel und die Registrirung des Fluthwellenverlaufes in Betracht. Nachdem ein Wasserstands-Prognosendienst blos dann seinem Zwecke entsprechen kann, wenn zwischen der erfolgten Prognose und dem Eintreffen des vorausbestimmten Wasserstandes der mit Rücksicht auf die localen Verhältnisse zu bemessende Zeitraum liegt, so sind die äußersten Prognosen-Pegelstationen im Hauptrecipienten und in den maßgebenden Seitenzuflüssen in einer der gedachten Bedingung entsprechenden Entfernung vom Prognosenorte anzulegen, was, sei es auf Grund der bei dem bisherigen Hochwasser-Warnungsdienste gesammelten Erfahrungen, sei es auf Grund besonderer diesfälliger Erhebungen, in den meisten Fällen wohl ohne besondere Schwierigkeiten realisirt werden kann. Innerhalb der in den Prognosendienst einbezogenen, nach den vorherigen Bemerkungen (thunlichste Sicherstellung des Ausreifens der Fluthwelle) entsprechend einzutheilenden Flussstrecken, wären die einzelnen hiefür bestimmten, selbstverständlich auf einen allgemeinen Fixpunkt (Spiegel des adriatischen Meeres) nivellistisch bezogenen und untereinander nivellistisch verbundenen Pegelstationen, mit Bedachtnahme auf die sonstigen für die Anlage der Pegel geltenden Vorschriften zugleich derart zu disponiren, daß die zwischen je zwei Pegelstationen fallende Flussstrecke ein möglichst gleichmäßiges Gefälle aufweist. Ferner wird es nothwendig sein, in den Hauptrecipienten unterhalb der Einnündung der größeren Zuflüsse, sowie in den letzteren unmittelbar oberhalb ihrer Ausmündung, jedoch außerhalb des Rückstaubereiches, Prognosenpegel zu errichten. Auch an Stellen, wo die Fluthwelle besondere Abnormitäten aufweist, erscheinen Hilfspegel erforderlich.

Indem der Verlauf der Fluthwelle in seinen einzelnen Phasen unter allen Umständen desto genauer ergründet werden kann, je kürzer die Zeitintervalle sind, in welchen die Wasserstände beobachtet werden, und daher eine continuirliche Beobachtung derselben dem Zwecke am sichersten entspricht, so erscheinen behufs Gewinnung jener Anhaltspunkte, auf deren Grund die Wasserstands-Prognose eingerichtet werden soll, die selbstregistrirenden Pegel (Limnigraphen), insbesondere aber solche, die mit dem Prognosenbureau telegraphisch verbunden wären, am meisten erwünscht. Sofern die Errichtung derartiger Pegel nicht zu erzielen und der Prognosendienst auf einfache Pegel angewiesen bleibt, erscheinen für deren Ablesung die von der Reichscommission für die Untersuchung der Rheinstromverhältnisse bestimmten, im „Centralblatt für Bauverwaltung“, Jahrg. 1886, Nr. 51 A, veröffentlichten Bestimmungen, betreffend die Beobachtungen und Aufzeichnungen über das Auftreten und den Verlauf der An-



schwellungen in größeren Gewässern des deutschen Rheingebietes besonders empfehlenswerth. Nach diesen Bestimmungen haben die Beobachtungen um so kürzer nacheinander zu folgen, je rascher der Wasserspiegel steigt oder fällt und je höher der Wasserstand ist; ferner ist darauf Bedacht zu nehmen, daß, wenn nach den Witterungsverhältnissen eine Anschwellung zu erwarten ist oder schon Nachrichten hierüber aus dem oberen Flussgebiete eingetroffen sind, der Beginn des Steigens möglichst sichergestellt und daß ferner genau ermittelt werde, um welche Zeit die steigende in die fallende Bewegung übergegangen, wie lange der Stillstand gedauert und welches Höchstmaß der Wasserstand erreicht hat. Nicht minder wichtig ist es, den Zeitpunkt des Eintretens, die Wasserstände und die Dauer der Unterbrechungen im Steigen oder Fallen, Stillstände oder rückläufige Bewegungen (secundäre Maxima oder Minima) sorgfältig zu beobachten und vorzumerken. Nach den bezogenen Bestimmungen sollen nun die Wasserstände vom Beginne einer Anschwellung bis zum Wiedereintreten eines niedrigen Wasserstandes entweder dreimal, viermal oder zwölfmal des Tages (in 24 Stunden) in bestimmten Stunden beobachtet werden, wobei für jede Stromstrecke oder einzelne Pegelstation festgesetzt wird, unter welchen Umständen die Beobachtungen in einer der drei erwähnten Arten vorzunehmen sind. Diesen Bestimmungen hätte ich noch Folgendes beizufügen: Wie bereits vorhin erwähnt wurde, wären je nach dem Zwecke der Wasserstands-Prognose, d. i. ob dieselbe bloß für Hochwässer oder — mit Rücksicht auf die Schifffahrt — auch auf Mittel- und Niederwässer ausgedehnt werden soll, die entsprechenden Wasserspiegel-Niveaus, selbstverständlich unter allen Umständen bis zum höchsten Wasserstande, in die Beobachtung einzubeziehen; um aber die Beurtheilung desjenigen Wasserstandes, von welchem an die gedachten außerordentlichen Beobachtungen zu beginnen haben, nicht dem freien Ermessen des Beobachters allein zu überlassen und den Beobachtungsdienst nach Thunlichkeit sicherzustellen, erscheint es sehr zweckmäßig — nach dem in Italien bestehenden Brauche — den Pegel mit einem deutlich sichtbaren (rothen) Verticalstriche zu versehen, dessen unteres Ende mit demjenigen Wasserstande zusammenfällt, von welchem an die Beobachtung zu beginnen hat, wobei die letztere so lange dauert, bis der Wasserstand wieder auf das untere Ende des erwähnten Striches gefallen ist.

Wenn ferner in den Prognosendienst längere Flussstrecken einbezogen werden, insbesondere aber, wenn ihr Lauf von Westen nach Osten oder umgekehrt, bzw. derart gerichtet ist, daß die Ortszeiten der verschiedenen Pegelstationen von einander bedeutend abweichen, erscheint es zur Vermeidung der aus den Zeitdifferenzen resultirenden Ungenauigkeiten angezeigt, die Beobachtungen nach einer einheitlichen Zeit (mitteleuropäische, bzw. Bahnzeit) vorzunehmen, was selbstverständlich auch bei Anwendung der Limnigraphen zu beobachten wäre.

Bei allen den executiven Prognosendienst betreffenden außerordentlichen Wasserstands-Beobachtungen, welche in die Zeitperiode der Eisgänge fallen, wäre die jeweilige Wassertemperatur etwa einmal täglich zu registriren, was oft über die zu erwartenden Verhältnisse der Eisbildung Schlussfolgerungen ermöglichen kann. Ist beispielsweise in der unteren Strecke ein Eisstoß und kommt von oben ein wärmeres Wasser an, so ist eher als im entgegengesetzten Falle ein Abgang des Eises zu erwarten u. dgl.

Als ein weiteres Mittel für die einschlägigen Studien ist eine entsprechende continuirliche Registrirung des Fluthwellenverlaufes zu bezeichnen. Außer der bereits erwähnten detaillirten Registrirung derjenigen Phasen, welche die an den einzelnen Pegeln vorüberziehende Fluthwelle in gewissen, relativ kurz abgemessenen Zeitintervallen wahrnehmen lässt, erscheint es im Interesse der Wasserstands-Prognose nothwendig, für die Hauptrecipienten und ihre wichtigeren Zuflüsse graphische Register anzulegen, welche die Bewegung des Wassers innerhalb der dem Studium unterzogenen Flussstrecken continuirlich fixiren, wie dies Fig. 18 schematisch darstellt. Werden nämlich die auf den Meerespiegel bezogenen und untereinander nivellitisch verbundenen Nullpunkte der nacheinander folgenden Pegel nach einem entsprechenden Maßstabe in denselben Abständen untereinander aufgetragen,

in welchen sie thatsächlich liegen, werden ferner auf einer gemeinsamen Basislinie  $xx$  die einzelnen Tage (dasselbe System kann man auch für die in beliebigen Zeitintervallen, z. B. Stunden, gemachten Pegelablesungen verwenden) als Abscissen und die an diesen Tagen an den einzelnen Pegeln erhobenen Maximalwasserstände vom jeweiligen Pegelnullpunkte aus in dem für den Verticalabstand der Pegel gewählten Maßstabe als Ordinaten aufgetragen, so bringen die durch Verbindung dieser Maximalwasserstände gebildeten Curven einerseits den Verlauf der Wasserstände an jedem Pegel während der in Betracht fallenden Zeitperiode, andererseits das zwischen den einzelnen Pegelstationen an einzelnen Tagen (eventuell Stunden etc.) stattgehabte absolute Gefälle, sowie das Vorwärtsschreiten und die Verflachung (unter besonderen Umständen Aufholung) der Fluthwellen-Culmination zum Ausdruck. Der Linienzug, welcher die den einzelnen Pegeln zukommenden Culminationspunkte verbindet, stellt die Umhüllungscurve des in der ganzen Flussstrecke und Zeitperiode beobachteten Fluthwellenverlaufes dar, und kann diese Umhüllungscurve behufs gleichzeitiger Berücksichtigung der Horizontal-Entfernungen der einzelnen Pegelstationen in das vorhin erwähnte Längenprofil-schema eingetragen werden, wodurch — nach gleichzeitiger Beschaffung der Wassermengencurven — die wichtigsten Momente des Fluthwellenverlaufes fixirt erscheinen.

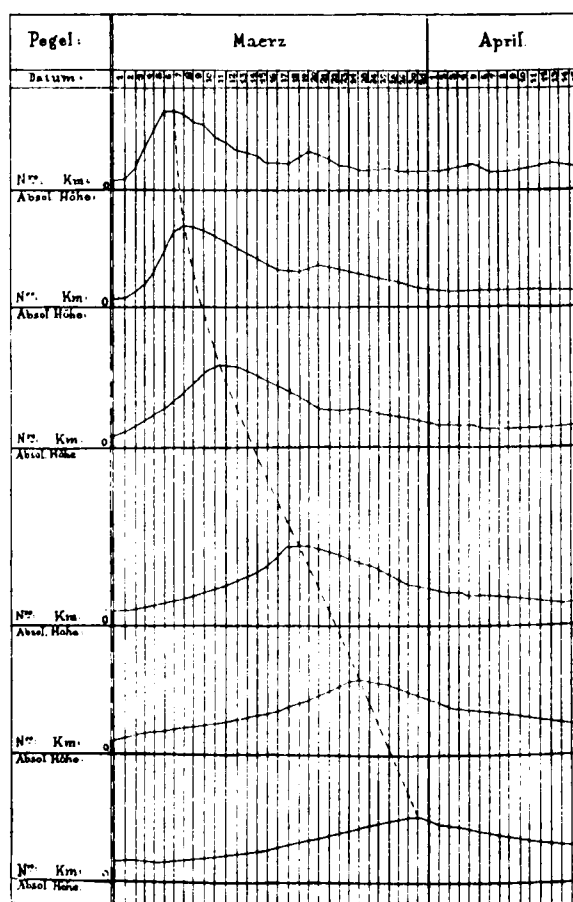


Fig. 18.

Derartige graphische Darstellungen wären für jeden Fluss und bzw. für jeden dazugehörigen wichtigeren Seitenzufluss für den Zeitraum je eines Jahres anzulegen, wozu sich am besten das gewöhnliche Millimeterpapier eignet. Indem solche graphische Darstellungen einen Ueberblick des zu verschiedenen Zeiten stattgehabten Fluthwellenverlaufes ermöglichen, bilden sie zugleich eine Grundlage für die weiteren diesfälligen Studien, wie solche beispielsweise in den „Ergebnissen der Untersuchung der Hochwasserverhältnisse im deutschen Rheingebiete“, herausgegeben vom Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogthum Baden, vom Jahre 1891 ausführlich erörtert werden, so beispielsweise der Darstellung des Fluthwellenverlaufes nach Kleitz und Sonne mittelst Isoplethen, d. i. Curven gleicher

Wassermenge, der Darstellung nach Lemoine und Preaudeau, nach Honsell u. dgl. Solche graphische Darstellungen genügen übrigens im Vereine mit den insbesondere zur Beurtheilung, bzw. Summation der Seitengewässer-Mengen nothwendigen Wassermengencurven oder den bekannten Pegelrelationen mitunter selbst zur Vorausbestimmung der Wasserstände, oder wenigstens zur Richtigstellung dieser auf anderem Wege erfolgten Vorausbestimmung, wie es die an der Elbe in Böhmen erzielten Resultate beweisen, woselbst die gedachten graphischen Register zur Voraussage der Wasserstände mitbenützt werden.

Verfügt man nämlich über eine größere Anzahl der gedachten Jahresgraphikas und wird aus den oberen Stationen ein Anschwellen des Wassers an den betreffenden Pegeln telegraphisch gemeldet, so wird vorerst unter den vorhandenen Jahrescurven ein Wasserstand gesucht, welcher an demselben Pegel die gemeldete, oder eine ihr nächstliegende Höhe erreichte. Ist ein derartiger Wasserstand gefunden, so werden — in der Voraussetzung, daß seit der Zeit seiner Registrirung im Flussbette keine wesentlichen Aenderungen, etwa zufolge bewirkter Regulirungen und dergleichen vorkamen, ferner, daß auch die sonstigen maßgebenden Begleiterscheinungen, beispielsweise die Dauer der Wasseranschwellung, der seitliche Zufluss oder Abfluss in der Zwischenstrecke, der durch die meteorologischen Verhältnisse bedingte Zustand des Inundationsgebietes (trocken oder durchnässt) etc., in beiden Fällen nicht wesentlich verschieden gewesen sind — aus dem Graphikon der weitere Verlauf der Fluthwelle an nacheinander folgenden Pegeln, sowie die Zeitpunkte, in welchen sie daselbst eintrifft, zu entnehmen sein. Da indessen das wiederholte Zutreffen gleicher Begleiterscheinungen, namentlich bei Flüssen, deren Regime durch Seitengewässer verschiedenartigen Charakters (Gebirgs- oder Flachlandgewässer — durchlassender oder undurchlassender Boden — Vegetationsverhältnisse etc.) beeinflusst wird, zu Seltenheiten gehört, so wird der thatsächliche Verlauf der Fluthwelle von dem im Graphikon vorgefundenen analogen mehr oder weniger abweichen, was durch einen Vergleich der in beiden gedachten Fällen constatirten Begleiterscheinungen bis zu einem gewissen, zum Theile von der Erfahrung und dem Scharfsinne des Beobachters abhängigen Grade vorausbestimmt werden kann. Hiernach erscheint es aber nothwendig, über den Verlauf der einzelnen Fluthwellen außer den in Rede stehenden Detailregistrirungen auch noch besondere, die wichtigeren Begleiterscheinungen betreffende Vormerkungen zu führen, worunter in erster Linie die Wassermengencurven der Zuflüsse gehören. Es empfiehlt sich überdies, die jeweilig prognosticirten Wasserstände in das erwähnte Graphikon neben den thatsächlich eingetroffenen Wasserständen mit andersfarbigen Linien einzutragen, wodurch die bezüglichlichen Differenzen zum Ausdruck gelangen und den Maßstab für die Genauigkeit der vollzogenen Wasserstands-Prognose abgeben.

Die oben erörterte Methode lässt übrigens auch eine Verwerthung der allfälligen, in der betreffenden Flussstrecke in den Vorjahren — bzw. schon vor Beginn des Einsammelns der Daten für die Wasserstands-Prognose — gemachten Erfahrungen in einem niederen oder höheren Grade zu, je nachdem der Flusszustand seit der Zeit der gedachten Beobachtungen sich mehr oder weniger geändert hat; daher dürfte es im Allgemeinen zweckmäßig sein,

für Flussstrecken, welche in den Prognosendienst einbezogen werden sollen, das gesammte bisher vorhandene Pegelablesungsmateriale in der besprochenen Weise zusammenzustellen.

Alle im Vorstehenden erörterten Fälle und die für dieselben angepassten Methoden der Wasserstands-Prognose stellen sich im Großen und Ganzen als verhältnismäßig einfach dar. Treten jedoch, wie es in der Regel bei großen Strömen der Fall ist, zufolge der zahlreichen Zuflüsse verschiedenartigen Charakters bedeutendere Complicationen ein, so gestaltet sich die Prognose nach Maßgabe der letzteren stets schwieriger.

Einen derartigen besonders schwierigen Fall finden wir beispielsweise im Rheingebiete, worüber sich Herr Ober-Baudirector Honsell in den Ergebnissen der Untersuchung der Hochwasser-Verhältnisse im deutschen Rheingebiete vom Jahre 1891 folgendermaßen äußerte: „Darf nun angesichts der sehr viel schwierigeren Verhältnisse des Rheingebietes überhaupt angezweifelt werden, ob es je gelingen wird, die Hochwasserstände am Rhein mit derselben annähernden Sicherheit vorauszubestimmen, wie an der Seine, so kann darüber kein Zweifel bestehen, daß gegenwärtig diese Möglichkeit nicht vorliegt. Soll am Rhein jenes Ziel angestrebt werden, so muss hier derselbe Weg eingeschlagen werden, auf dem man an der Seine zu befriedigenden Erfolgen gelangt ist. Auch hier wären zunächst die Erscheinungen in umfassender und sorgsamer Weise zu beobachten und zu studiren; und wenn es immer noch fraglich bleibt, ob hieraus die Grundlagen für sichere Vorausbestimmung der Wasserstände werden gewonnen werden, so darf solcher Zweifel vor dem Betreten dieses Weges nicht abhalten, denn die gedachten Untersuchungen lassen jedenfalls eine Förderung der Hydrologie und damit die Lösung der wasserbaulichen und wasserwirtschaftlichen Aufgaben im Rheingebiet erhoffen.“ Zu diesem Zwecke werden nun im badischen Rheingebiete fortan genaue Registrirungen und graphische Darstellungen der Hochfluthen vorgenommen. Nachdem die von Kleitz und Sonne aufgestellte, auf Isoplethen beruhende Methode für die Darstellung der Rhein-Hochwässer nicht genügt, indem mittelst derselben der wesentliche Einfluss der Nebengewässer nicht zum Ausdrucke gebracht werden kann, so entschloss sich Herr Honsell, den Hochfluthenverlauf des Rheins und seiner wichtigeren Zuflüsse auf Grund einer combinirten Methode graphisch darzustellen, u. zw. mit Hilfe zweier Projectionsebenen. In der horizontalen Projectionsebene werden unter Zugrundelegung der Methode von Lemoine und Preaudeau der zeitliche Verlauf des Hochwassers, in der verticalen Projectionsebene dagegen die auf eine gemeinsame Vergleichsebene, bzw. auf den niedrigen Beharrungszustand bezogenen Anschwellungshöhen dargestellt, wodurch eben die Fixirung des Fluthwellenverlaufes des Hauptrecipienten und seiner wichtigeren Zuflüsse ermöglicht erscheint. Eine thatsächliche Prognose wurde jedoch auf Grund dieser Methode meines Wissens bisher noch nicht versucht, weshalb ich die weiteren diesfälligen Erwägungen nicht in den Rahmen meines heutigen Vortrages einbezogen und die Äußerungen des Herrn Ober-Baudirectors Honsell hauptsächlich deshalb hier citirt habe, weil sie nach meiner Ansicht am besten den Weg zeigen, welchen auch wir in besonders schwierigen Fällen einer Wasserstands-Prognose zu betreten hätten.

## Vereins-Angelegenheiten.

Z. 263 ex 1894.

### PROTOKOLL

der 15. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1893/94.

Samstag, den 17. Februar 1894.

1. Der Herr Vereinsvorsteher k. k. Hofrath Franz Ritter von Gruber eröffnet um 7 Uhr Abends die Sitzung und macht die Mittheilung, daß über Beschluss des Verwaltungsrathes die heutige Versammlung als Geschäftsversammlung abzuhalten ist, nachdem eine dringende Vereinsangelegenheit erledigt werden muss. Derselbe constatirt die Anwesenheit von 375 Vereinsmitgliedern.

2. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt und theilt mit, daß in dem technischen Club in Innsbruck pro 1894 die nachstehend benannten Herren Functionäre gewählt wurden, u. zw.: Zum Obmanne: Herr Carl Bauer, beh. aut. Berg- und Hütten-Ingenieur und emer. Werksdirector. Zu weiteren Mitgliedern der Vorstehung die Herren: Benedikt Plattner, k. k. Ober-Ingenieur; Carl Armbruster, Ingenieur der Südbahn; Georg Wehr, k. k. Professor an der Staatsgewerbeschule; Carl Rokita, Ingenieur im Landesbauamte; Rudolf Flechner, k. k. Gewerbe-Inspector-Stellvertreter; Josef Gärtner, Ingenieur der Südbahn; Franz Maas, Bau-Adjunct der k. k. Post- und Telegraphendirection; Rudolf Tschamler,

beh. aut. Civil-Ingenieur. Zu Rechnungsprüfern die Herren: Carl Rother, Ober-Inspector der k. k. Staatsbahnen und Eduard Klingler, städtischer Ingenieur.

3. Der Vorsitzende richtet nun an Herrn beh. aut. Civil-Architekten Theodor Reuter das Ersuchen, namens des Verwaltungsrathes referiren zu wollen.

Herr Architekt Reuter:

Verehrte Herren! Namens des Verwaltungsrathes und des Ausschusses für Stellung der Techniker habe ich Ihnen in einer hochernsten Angelegenheit einen Antrag zur Beschlussfassung vorzulegen. Es handelt sich um die Schließung der technischen Hochschule in Graz. Es ist hier nicht der Ort, auf die Vorkommnisse, welche diese schwere Maßregel hervorgerufen haben, einzugehen; aber Ihr Verwaltungsrath und auch Ihr Ausschuss sind der Ansicht, daß der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein mit seiner Autorität den Studirenden an die Hand gehen soll, um ihnen das weitere Studium ohne Zeitverlust zu ermöglichen. Ihr Verwaltungsrath, Ihr Ausschuss und auch ich erlauben uns, Sie, geehrte Herren, bei dem hohen Ernste dieser Angelegenheit ganz ergebenst zu ersuchen, keine Discussion an diesen Antrag zu knüpfen. Die Autorität Ihres zu fassenden Entschlusses wird um so mehr ins Gewicht fallen, wenn derselbe ohne jede Discussion einstimmig angenommen wird. Der Antrag lautet: „Die Vorstehung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines wird ersucht, ehestens bei Sr. Excellenz, dem Herrn Unterrichtsminister vorzusprechen und namens des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines die bereits mehrseitig gestellte Bitte um ehebaldige Wiedereröffnung der technischen Hochschule in Graz auf das wärmste zu unterstützen. Ich empfehle Ihnen die Annahme dieses Antrages.“

Dieser Antrag wird einstimmig und ohne Debatte angenommen. Der Vorsitzende drückt dem Herrn Referenten für dessen Berichterstattung den Dank aus.

4. Meldet sich über Anfrage des Vorsitzenden Herr k. k. Bau-rath Julius Dörfel und bringt das folgende an unseren Verein gerichtete Schreiben zur Verlesung:

*Seit meinem Schreiben vom 7. November 1891 sind wieder über zwei Jahre verflossen, ohne dass der vor Jahrzehnten angeregte Bau des Donau-Oder-Canales begonnen worden wäre.*

*Das beste und fruchtbringendste Denkmal zur Verherrlichung des fünfzigjährigen Regierungsjubiläums Sr. Majestät unseres erhabenen Kaisers wird ein vollendeter Donau-Oder-Canal im Jahre 1898 sein!*

*Ich erlaube mir daher den Antrag zu stellen: „Von allen Seiten mit vereinten Kräften dahin zu arbeiten, dass dieser Bau endlich zur Durchführung gebracht werde.“*

*Ich zweifle nicht, dass es unter diesem, die besten Hoffnungen erregenden und thätkräftigen Ministerium gelingen wird, dieses grosse und schöne Werk zum Nutzen des Staates und seiner Bewohner zu beginnen und zu vollenden.*

Hochachtungsvoll

Julius Dörfel, k. k. Baurath.

Da dieser Antrag hinreichend unterstützt wird, erklärt der Vorsitzende, denselben der geschäftsordnungsmässigen Behandlung zuzuführen.

5. Da sich weiter Niemand zum Worte meldet, ersucht der Vorsitzende den Herrn Director Lemmes, den angekündigten Vortrag „Ueber die Mannesmannröhren“ zu halten.

Nachdem der Vortragende mit kurzen Worten die bisher üblichen Rohrfabricationsmethoden erwähnt hatte, schilderte er an Hand von Zeichnungen das Mannesmann'sche Verfahren zur Herstellung nahtloser, dick- und dünnwandiger Röhren. Durch Anstellung von Vergleichen zwischen diesen Röhren und den geschweißten, resp. den gusseisernen Röhren hebt Redner die Vorzüge der nahtlosen Röhren hervor und unterstützt seine Ausführungen durch Hinweis auf Tabellen über amtlich angestellte Zerreiß- und Druckversuche. In längerer Ausführung wird dann das umfangreiche Verwendungsgebiet der Mannesmannröhren geschildert und bei dieser Gelegenheit wiederum auf die ausgezeichneten Eigenschaften der nahtlosen Röhren hingewiesen. Zum Schluss gibt der Vortragende der Hoffnung Ausdruck, daß seine Ausführungen ein Bild geliefert hätten über die Herstellung, die Eigenschaften und die Verwendung der Mannesmannröhren, und die Herren überzeugt worden wären von dem Entstehen einer neuen, sichere Erfolge versprechenden Industrie.

An diesen Vortrag knüpft sich eine Discussion, an der sich die Herren Director Otto Günther, Architekt Carl Schlimp und der Vortragende betheiligen.

Hierauf dankt der Vorsitzende dem Herrn Director Lemmes namens des Vereines verbindlichst für dessen interessante Ausführungen und schließt die Sitzung.

Der Schriftführer:

L. Gassebner.

## Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 11. Jänner 1894.

Der Obmann, Herr Ober-Berg-rath Rücker, eröffnet die Versammlung und bringt vor Uebergang zur Tagesordnung zwei an ihn gelangte Schreiben des auf einer Reise durch Australien, Neu-Seeland etc. begriffenen Fachgenossen, des Herrn Baron von Foulon, Montan-Secretär im gemeinsamen Finanzministerium zur Verlesung, und zwar ist der eine Brief datirt vom 7. November 1893, geschrieben an Bord des Dampfers „Saida“ im Stillen Ocean zwischen den Salomon-Inseln und der Torres-Straße und der zweite vom 19. November, geschrieben an Bord des Dampfers „Catterthun“ zwischen Thundayisland in der Torres-Straße und Brisbane in Queensland an der Ostküste Australiens. Baron Foulon macht in diesen Briefen sehr interessante Mittheilungen über seine bisherigen Wahrnehmungen und Erlebnisse bei der Landung auf Neu-Caledonien, den neuen Hebriden, St. Cruz und den Salomon-Inseln. Von den Hebriden besuchte er die Inseln: Sandwich, Malicolo, Vao, Tangaa und Espirito santo; von den Salomon-Inseln: Ugi, St. Cristoval, Maleita und Quadalcauar. Die von Freiherrn von Foulon in Aussicht gestellten Vorträge über das in Australien Gesehene dürften gegen Ende März l. J. abgehalten werden.

Hierauf hält über Einladung des Obmannes Herr Bergdirector Raphael Hofmann seinen angemeldeten Vortrag: „Ueber die verfallenen Bergbaue bei Novo Brdo und Janjevo in Macedonien.“ Der Vortragende schildert zunächst die geographischen, geschichtlichen und ethnographischen Verhältnisse dieser interessanten Gegend, die er bereiste, und besprach sodann sehr eingehend an der Hand von ausgestelltem Kartenmateriale die geologischen und bergmännischen Verhältnisse dieses Gebietes, welches er aufgenommen hat. Er erwähnt, daß das große südserbische Massiv von Glimmerschiefer und Gneis das Grundgebirge bildet, welches stellenweise durch Trachytoide durchbrochen, von Kreide und Flysch überlagert ist. Bei Janjevo haben wir zwei Trachytaufbrüche. Im Gebiete des Gracanizabaches sind zwei Serpentin-Einlagerungen anschließend an paläozoische Schiefer. Das Streichen der Gesteinsschichten ist wie im allgemeinen auf der westlichen Seite des Balkans bis tief hinab nach Macedonien westöstlich  $\lambda$  21 mit nordöstlichem Einfallen von 60°. Diesem entspricht auch die Richtung der wahrscheinlich Contact- oder Lagergänge entsprechenden Erzvorkommen von Janjevo und Novo Brdo. Zahlreiche Pingen, Stollen und Schachthüberreste markiren die Richtung des Erzvorkommens und der Bergbauthätigkeit bei Janjevo auf zwei von einander getrennten Lagerstätten. Die Pingenzüge erstrecken sich auf 2 bis 3 km Länge. Von dort herrührende derbe Bleiglanzstücke zeigen außer einem geringen Goldgehalt 0.036 Silber. Bei Novo Brdo sind drei Pingenzüge. Erzstücke aus denselben bestehen aus einer kiesigen Zinkblende mit 0.012% Silber-, 0.0015% Gold- und 4.57% Bleigehalt. Das im Rinnale und an den Ufern der Kriwa Reka gefundene regulinische Blei enthielt 0.378% Silber und 0.0034% Gold. Die beim Dorfe Klococs liegenden Schlackenmassen in der Menge von circa 45.000 t sind sehr arm, halten nur 0.002—0.006 göldisch Silber und Spuren von Blei.

Nach Ansicht des Vortragenden ist die Teufe noch unverritz und dürfte ein rationell angelegter Unterbau zu guten Resultaten führen. Infolge der sehr bedeutenden Kosten jedoch ist die Inangriffnahme dieser verfallenen Bergbaue bisher unterblieben.

Sodann hält noch Herr k. k. Berg-rath und Professor Pošepný seinen angekündigten Vortrag: „Ueber montangeologische Verhältnisse des siebenbürgischen Golddistrictes“

Der Vortragende bemerkt, daß ihm ein ziemlich umfangreiches Material über diesen Gegenstand zur Verfügung stehe, wozu er an diesem Abende nur gewissermaßen eine Einleitung zu geben beabsichtige.

(Fortsetzung Seite 116.)

# Rechnungs-Abschluss für das Vereinsjahr 1893.

## A. Betriebs-Conto.

G. Z. 285 ex 1894.

Einnahmen	Effectiv		Präliminirt		Ausgaben	Effectiv		Präliminirt	
	fl.	kr.	fl.	kr.		fl.	kr.	fl.	kr.
An Jahresbeiträge-Conto 1893.....	29.600	20	30.200	—	Per Vereins-Zeitschrift-Conto .....	12.642	74	14.010	—
„ Rückstände-Conto von 1892.....	788	—	200	—	„ Bibliothek-Conto.....	1.451	54	1.500	—
„ Zinsen des Fonds der lebenslänglichen Mitglieder .....	1.460	88	1.350	—	„ Wissenschaftliche Untersuchungen.....	1000	—	500	—
„ Diverse Einnahmen-Conto .....	3.490	19	2.500	—	„ Gehalte- und Quartiergeld-Conto .....	6.562	50	5.720	—
„ Schiedsgerichts-Conto .....	137	41	100	—	„ Dienerschafts-Löhne- und Montur-Conto .....	1.498	10	1.480	—
„ Gehalte-Conto .....	300	—	300	—	„ Eigenmiethe-Conto .....	4.370	—	4.370	—
„ Conto-Corrent-Zinsen-Conto .....	59	80	200	—	„ Steuer- und Stempel-Conto.....	507	71	400	—
„ Saldo .....	1.800	04	1.830	—	„ Regiekosten-Conto .....	3.177	28	3.350	—
					„ Ausgaben für außergewöhnliche Vereins-Druckschriften ..	1.141	74	—	—
					„ Kanzleispesen-Conto.....	331	83	500	—
					„ Beheizungs-Conto.....	295	09	350	—
					„ Beleuchtungs-Conto .....	970	72	600	—
					„ Mobiliar-Conto .....	1.173	71	250	—
					„ III. österr. Ingenieur- und Architekten-Tag .....	375	81	350	—
					„ Außerordentliche Ausgaben-Conto .....	677	39	1.300	—
					„ Von der Hauptversammlung bewilligt aus dem Stammfond ..	—	—	2.000	—
					Mit nachträglicher Genehmigung:				
					„ Altersversorgung der Vereinsbeamten und Diener .....	267	—	—	—
					„ Functions-Zulage des Vereins-Secretärs .....	333	36	—	—
					„ Installation der elektrischen Beleuchtung .....	660	—	—	—
					„ Auslagen anlässlich der Ressel-Feier .....	200	—	—	—
ö. W. fl.	37.636	52	36.680	—	ö. W. fl.	37.636	52	36.680	—

## B. Vereinshaus-Conto.

Einnahmen	Effectiv		Präliminirt		Ausgaben	Effectiv		Präliminirt	
	fl.	kr.	fl.	kr.		fl.	kr.	fl.	kr.
An Hausmiethe-Conto.....	12.348	70	12.348	—	Per Haus-Steuern-Conto .....	3.037	48	3.300	—
„ Gründungsbeiträge-Conto .....	2.412	50	1600	—	„ Vereinshaus-Erhaltungs-Conto .....	1.883	09	1.570	—
„ Conto-Corrent-Zinsen-Conto .....	8	56	10	—	„ Haus-Gas-Conto .....	626	61	500	—
					„ Anleihe-Conto .....	7.160	—	7.160	—
					„ Außerordentliche Ausgaben-Conto .....	304	18	400	—
					„ Saldo .....	1.758	40	1.028	—
ö. W. fl.	14.769	76	13.958	—	ö. W. fl.	14.769	76	13.958	—

Wien, per 31. December 1893.

Für die Buchhaltung: L. Gassebner, Vereins-Secretär m. p.

R. Heeger, Controlor m. p.

Für die Cassa-Verwaltung:

Friedrich Ritter v. Stach m. p.

Geprüft und richtig befunden:

Der Revisions-Ausschuss:

Carl Scheller m. p.

Franz Schmarda m. p., Carl Stigler m. p.



Voranschlag für das Vereinsjahr 1894.
A. Betriebs-Conto.

G. Z. 284 ex 1894.

Bedeckung 1894				Erfolg pro 1893		Erfordernis 1894				Erfolg pro 1893	
	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.		fl.	kr.	fl.	kr.
An Jahresbeiträge-Conto:							An Vereins-Zeitschrift-Conto:				
1250 Beiträge à fl. 16 pro 1894...	20.000	—			29.600	20	1. 3000 Exemplare, Papier, Satz und Druck, Tafeln, Holzschnitte, Aetzungen, Buchbinder.....	11.800	—	12.080	—
850 " " à " 12 " 1894....	10.200	—			788	—	2. Autoren-Honorar.....	4.500	—	4.319	41
Rückstände pro 1893.....	200	—	30.400	—	30.388	20	3. Gehalt des Redacteurs.....	1.400	—	1.400	—
" Conto der lebenslänglichen Mitglieder:							4. " Beamten (Theilbetrag).....	300	—	300	—
Zinsen.....			1.500	—	1.460	88	5. Adressen-Schleifen.....	580	—	568	08
" Diverse Einnahmen-Conto:							6. Versendung.....	2.500	—	2.404	08
Saalbenützigungen, Druckschriften-Verkauf etc.....			2.700	—	3.490	19	7. Administrat., Kanzlei-Porto, Steuern	400	—	296	63
" Schiedsgericht-Conto.....			100	—	137	41	Summa:		21.480	21.368	20
" Gehalte- u. Quartiergeld-Conto:							Hievon ab Eingänge:				
Beitrags-Quote des Haus-Conto für Besorgung der Administration...			300	—	300	—	1. Personal-Abonnements.....	1.100	—	1.176	56
" Conto-Corrent-Zinsen-Conto:							2. Buchhändler-Abonnements.....	2.100	—	2.117	97
Zinsen aus der laufenden Gebahrung			60	87	59	80	3. Inserate (Netto).....	4.000	—	4.750	78
Zu erwartender Erlös für außerordentliche Vereins-Druckschriften:							4. Beilagen (Netto).....	400	—	680	15
a) Heft I. Kesseldefect.....	44	13					5. Einzelverkauf, Clichéverkauf etc.	300	—	8.725	46
b) Trägertypen.....	450	—					" Bibliothek-Conto:			12.642	74
c) Bericht des Gewölbe-Ausschusses.	2000	—					1. Abonnement von Journalen.....	500	—	563	69
d) Heft II. Kesseldefecte.....	1.200	—					2. Neu-Anschaffungen.....	500	—	278	25
e) Bauordnung für Wien.....	625	—	6.419	13			3. Buchbinder-Arbeit.....	450	—	545	29
f) Wasserversorgung Wiens.....	2.100	—	2.751	—	1.800	04	4. Porti etc.....	50	—	64	31
Saldo.....							" Beitrag zu wissenschaftlichen Untersuchungen.....			1.451	54
							" Auslagen für Beamte:			1000	—
							1. Gehalte, Quartiergeld, Functionszulagen und Remunerationen an Vereinsbeamte.....	6.300	—	6.562	50
							2. Kranken-Versicherung der Vereinsbeamten.....	38	—		
							3. Altersversorgung der Vereinsbeamten.....	287	—	6.625	—
							" Auslagen für Diener:				
							1. Löhne, Quartiergeld und Remuneration an zwei Vereinsdiener...	1.380	—	1.320	—
							2. Montur an dieselben.....	160	—	178	10
							3. Kranken-Versicherung.....	21	—	—	—
							4. Altersversorgung.....	190	—	—	—
							" Eigenmiethe-Conto:			1.498	10
							Zahlung an das Hausconto.....		4.370	4.370	—
							" Steuer- und Stempel-Conto:				
							Einkommensteuer und diverse Stempel-Auslagen.....		510	507	71
							" Regiekosten-Conto:				
							1. Diplome, Jahres- u. Legitimationskarten für die Mitglieder.....	220	—	306	15
							2. Porti.....	400	—	372	59
							3. Putzen d. Oefen, Zimmer, Wäsche etc.	130	—	57	40
							4. Eincassirungs-Spesen an die Mandatare, Drucksorten und sonstige Regie-Bedürfnisse etc.....	1.200	—	1.660	34
							5. Stenographische Aufnahmen.....	600	—	550	—
							6. Diverse Drucklegungen.....	850	—	230	80
							" Kanzleispesen-Conto:			3.177	28
							Papier und Schreibmaterial für den Verwaltungsrath, die Ausschüsse und die Kanzlei.....		450	331	83
							" Beheizungs-Conto:				
							Holz, Kohlen, Heiz- und Ventil-Beleuchtung.....		900	970	72
							" Mobiliar-Conto:				
							Reparaturen und Nachschaffungen.....		250	1.173	71
							" III. Oest. Ingenieur- und Architekten-Tag.....		206	375	81
							" Ausserordentlichen Auslagen... Laut nachträglicher Genehmigung:		600	677	39
							Ausgaben für aussergewöhnliche Vereins-Druckschriften.			1.460	36
							a) Unbedeckter Rest der Druckkosten des Heftes I Kesseldefecte.....	44	13		
							b) dto. der Trägertypen.....	2.890	36		
							c) Drucklegung des Berichtes des Gewölbe-Ausschusses:				
							α) in der Zeitschrift.....	1.200	—		
							β) für die Auflage von 1000 Separat- abdrücken.....	800	—		
							d) Drucklegung des Heftes II der Kesseldefecte.....	1.300	—		
							e) Drucklegung des Bauordnungs- Entwurfes für Wien.....	946	25		
							f) Drucklegung des Berichtes über die Wasserversorgung Wiens.....	3.200	—		
							Zusammen.....	10.380	74		
							Von den Summen ad c, e und f im Jahre 1893 bereits beglichen, zusammen..	1.141	74	1.141	74
							Verbleiben pro 1894 als Erfordernis...			9.239	—
Summa ö. W. fl.			44.231	—	37.636	52	Summa ö. W. fl.			44.231	—
										37.636	52

B. Vereinshaus-Conto.

Bedeckung 1894				Erfolg pro 1893		Erfordernis 1894				Erfolg pro 1893	
	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.		fl.	kr.	fl.	kr.
An Hausmiethe-Conto:							Per Haussteuer-Conto:				
Vertragsmäßiger Zins pro 1894...	12.348	—			12.348	70	Diverse Steuern, Stempel, Gebühren-Aequivalent, Communal-Zuschläge hiezu etc.....			3.100	—
" Gründungsbeiträge-Conto.....	500	—			2.412	50	" Vereinshaus - Erhaltungs- und Administrations-Conto:				
" Conto-Corrent-Zinsen.....	10	—			8	56	Assecuranz gegen Feuersgefahr....	90	—	84	84
							Portier - Lohn, Remuneration und Montur.....	700	—	706	75
							Krankenversicherung desselben.....	10	—	—	—
							Altersversorgung desselben.....	184	—	—	—
							Reparaturen, Instandhaltungs - Pauschalien, Nachschaffungen etc....	500	—	791	50
							Administration an das Betriebs-Conto	300	—	300	—
							" Beleuchtungs-Conto:			1.883	09
							Beleuchtung.....		630	626	61
							" Anleihe-Conto:				
							a) 98 halbj. Coupons à fl. 20.....	1960	—	2.160	—
							b) 5 einzulös. Obligationen à fl. 1000 (Nr. 72, 73, 74, 75, 76).....	5000	—	5.000	—
							" Ausserordentl. Ausgaben-Conto:			7.160	—
							Die Instandhaltungs-Arbeiten.....		300	304	18
							Saldo.....		84	1.758	40
Summa ö. W. fl.			12.858	—	14.769	76	Summa ö. W. fl.			12.858	—
										14.769	76

Was die allgemeinen geologischen Verhältnisse betrifft, so haben sich seine vor mehr als 25 Jahren publicirten Anschauungen nicht wesentlich geändert. Er halte an den vier jüngeren Eruptivgesteinszügen fest, welche den District in ungefähr nördlicher Richtung durchsetzen und an deren Höhe die sämtlichen Bergbaue gebunden sind.

Die Golderze setzen nicht in den Eruptivgesteinen selbst auf, zuweilen verirren sie sich auch in die der Kreideformation angehörenden Sandsteine, in die den Jurakalkstein begleitenden alten Metaphyre oder auch in die Eruptivgesteinstuffe, vom Vortragenden seinerzeit als Local-sedimente benannt. Die von den jüngeren Eruptivgesteinen durchsetzten älteren Gebirgsmassen legen sich an das krystallinische Biharmassiv an, und bestehen vorzugsweise aus versteinungslosen Sandsteinen, die in einer gewissen Distanz vom Biharmassivsaume von Jura-Triaskalksteinen und den sie begleitenden Metaphyren durchbrochen werden.

Die Goldgewinnung dieses Districts ist die älteste aller bekannten Goldbergbaue mit Ausnahme der ägyptischen Districte, denn nach

Herodot wurde Gold aus der Marosch schon im Jahre 450 vor Christi gewaschen. Die Lagerstücke dieses Districtes sind trotz der schon viele Jahrhunderte andauernden Bergbauthätigkeit noch nicht vollständig ausgebeutet, insbesondere nicht das Berggold, dessen Gewinnung noch vor Kurzem einen ziemlichen Aufschwung genommen hat.

Nachdem der Vortragende nach einer von ihm verfassten Zusammenstellung über die in den letzten 180 Jahren erreichte Goldproduction dieses Districtes erwähnt und mittheilt, daß er in einigen späteren Vorträgen die wissenschaftlichen Resultate seiner bisherigen Arbeiten über die geologischen Verhältnisse dieses Districtes bekanntgeben werde, schließt er seine mit großen Beifall aufgenommenen Ausführungen.

Hierauf wird die Versammlung von dem Obmann, der noch den beiden Rednern den Dank votirt, geschlossen.

Der Schriftführer:

C. Habermann.

Der Obmann:

Rücker.

## Vermischtes.

### Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat den mährischen Landes-Ober-Ingenieur Herrn Adolf Friedrich zum ordentlichen Professor des landwirthschaftlichen Meliorationswesens an der Hochschule für Bodencultur in Wien ernannt.

### Offene Stellen.

2. Provisorische Ingenieurstelle für den Staatsbaudienst im Herzogthum Salzburg mit den Bezügen der IX. Rangklasse und eine provisorische Bauadjunctenstelle mit dem Bezuge eines jährlichen Adjutums von 600 fl. und Gehaltergänzung bis zur Höhe der Bezüge der X. Rangklasse zu besetzen. Gesuche bis 30. März an das k. k. Landespräsidium in Salzburg.

### Preisauusschreibung.

Zur Erlangung von Plänen für den Neubau eines Sparcassagebäudes in Biala. Einreichungstermin 30. April 1894. 1. Preis 2000 Kronen. 2. Preis 1000 Kronen. Näheres im Anzeigentheile d. Bl.

### Preiszuerkennung.

Bei der Preisauusschreibung für die Erlangung von Plänen für eine Eislauhalle in Kronstadt wurde von sechs eingelangten Entwürfen der erste Preis dem Architekten Paul Brang in Wien, der zweite Preis den Stadtbaumeistern Brüder Czada in Wien zuerkannt.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau einer Staatsvolksschule und einer Kinderbewahranstalt mit der Kostensumme von 40.206 fl., sowie Bau einer Lehrerwohnung mit der Kostensumme von 1417 fl. 13 kr. Am 26. Februar 10 Uhr beim Staatsbauamt in Schässburg. Vadium 50/o.

2. Lieferung und Aufstellung einiger eiserner Brücken auf der Wiener Stadtbahn-Strecke, u. zw. Blech-, Bogen- und Fachwerkbrücken im Gesamtgewicht von 3640 t. Am 28. Februar 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Wien.

3. Bau von Schulen in der Herbergasse und Steinbauergasse im V. Bezirke in Wien, und Zubauten bei dem Schulgebäude in der Focky- und Malfatigasse. Am 5. März 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien.

4. Bau einer 5. Szallase-Gruppe am Central-Viehmarkt in Wien. Am 6. März 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien.

5. Bau einer Finanzwachkaserne mit der Kostensumme von 155.206 fl. 66 kr. Am 8. März 12 Uhr bei der kgl. ungar. Finanz-direction in Fiume. Vadium 10/o.

6. Bau eines Casinos in Slanic mit der Kostensumme von 350.000 Frcs. Am 17. März bei der Epitropie St. Spiridion in Jassy.

### Die Vergebung der öffentlichen Bauten in Bulgarien.

Als Nachtrag zu den unter diesen Titel in den Nummern 2 und 3 der Zeitschrift enthaltenen Veröffentlichungen theilen wir zum Schlusse

mit, daß nach verlässlichen Nachrichten die belgische Unternehmung Casse & Lickens in Brüssel die Hafenarbeiten von Burgas um den Preis des von ihnen gestellten Mindestanbotes erstanden hat. Wir wünschen nur, daß der Bau nun auch wirklich in Angriff genommen und in dem contractlichen Termine von 4 Jahren ausgeführt werden möge.

In demselben Aufsätze soll es auf S. 43, 4. Zeile v. o. anstatt „Sofia-Pernik“ richtig heißen „Sofia-Roman“.

Wien, 17. Februar 1894.

Friedrich Bömes.

### Bücherschau.

5836. **Die Festigkeitslehre.** Elementares Lehrbuch für den Schul- und Selbstunterricht, sowie zum Gebrauche in der Praxis bearbeitet von Prof. R. Lauenstein. Zweite Auflage. VIII und 137 S. mit 83 Holzschnitten. Stuttgart 1893. J. G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger. (Preis Mk. 3.—.)

Das von uns schon gelegentlich des Erscheinens der ersten Auflage besprochene Buch liegt uns nun in einer neuen, erweiterten und verbesserten Auflage vor. Die allgemeine Anordnung des Lehrstoffes ist ungeändert geblieben, dagegen haben einige Capitel wesentliche Erweiterungen erfahren, wodurch die Brauchbarkeit des Buches wohl gewinnen dürfte. So ist bei dem Widerstande gegen Zerknicken neben der Euler'schen Formel nunmehr auch die in der Praxis ja viel häufiger benützte Formel von Schwarz angegeben. Auch ein vollständiges Beispiel der Berechnung von Trägern, Unterzügen und Säulen für ein einfaches Gebäude ist neu aufgenommen worden. Auch die neue Auflage ist hübsch ausgestattet und correct gedruckt. Die freundliche Aufnahme, welche das Buch bisher gefunden hat, wird ihm auch in seiner neuen Auflage zu Theil werden.

—1.

6920. **Betrachtungen über die bewegende Kraft des Feuers und die zur Entwicklung dieser Kraft geeigneten Maschinen.** Von S. Carnot. Uebersetzt und herausgegeben von Prof. W. Ostwald. 72 S. mit 5 Figuren im Text. Leipzig 1892. Wilhelm Engelmann. (Preis Mk. 1.20.)

Die vorliegende, hier zum erstenmal in deutscher Uebersetzung herausgegebene Abhandlung des Physikers Sadi Carnot erschien 1824, wurde 1872 in den „Annales scientifiques de l'Ecole Normale supérieure“ wieder abgedruckt und als eigenes Heft 1878 in Paris neu herausgegeben. Die Abhandlung übte zunächst fast gar keinen Einfluss aus, erst 1834 hat Clapeyron die Grundidee Carnot's aufgegriffen und weiter entwickelt. Aber auch diese Arbeit blieb fast unbeachtet, bis sie 1843 in Poggendorff's Annalen wieder abgedruckt wurde. Es ist charakteristisch für die Seltenheit der Originalabhandlung Carnot's, daß sowohl Thomson als auch Clausius diese Arbeit sich anfangs nicht verschaffen konnten und auf Clapeyron als Quelle angewiesen waren. Die Bedeutung der Betrachtungsweise Carnot's wird dadurch gekennzeichnet, daß sie den wesentlichen Inhalt dessen bildet, was als der zweite Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie bezeichnet wird. Was die vorliegende, recht gute Uebersetzung anbelangt, so ist sie nach der Originalausgabe von 1824 angefertigt. Sie bildet einen Theil der Sammlung „Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften“ und ist von einer Reihe werthvoller Anmerkungen des Herausgebers begleitet. Die kleine Schrift wird namentlich bei Physikern eine freundliche Aufnahme finden.

π.

6891. **Das Nivelliren.** Von Prof. Fr. Lorber. Zugleich neunte, neu bearbeitete Auflage der theoretischen und praktischen Anleitung zum Nivelliren von S. Stampfer. Wien 1894. C. Gerold's Sohn. 80, 608 S. m. 97 Abb. (Preis 7 50 fl.)

Zur Zeit, als durch die Entwicklung des Eisenbahnbaues das Bedürfnis nach verbesserten Nivellirmethoden und Instrumenten sich einstellte, erschien in Wien (1845) die erste Auflage der „Theoretischen und praktischen Anleitung zum Nivelliren“ von Prof. Stampfer, welches Werk wegen der gründlichen und gediegenen Behandlung sich bald der allseitigen Anerkennung und größten Beliebtheit erfreute. Bis zum heutigen Tage hat jedoch die Wissenschaft und Technik auf diesem Gebiete einen so bedeutenden Aufschwung genommen, daß die letzten Auflagen den heutigen Fortschritten der Wissenschaft nicht mehr vollkommen entsprachen. Es kann daher mit Freuden begrüßt werden, daß es Prof. Lorber unternommen hat, das beliebte Buch durch eine neue Auflage auf den gegenwärtigen Stand der Technik zu erheben. Dies hat Lorber nicht nur durch eingreifende Veränderungen und zeitgemäße Umgestaltungen der bereits in früheren Auflagen behandelten Capitel, sondern auch insbesondere durch umfassende Erweiterungen erreicht. Dieselben betreffen zunächst die Fehlerausgleichung der Nivellements-Linien, -Polygone und -Netze, also einerseits die Ermittlung der wahrscheinlichsten Werthe der Höhenunterschiede und deren mittlere Fehler, andererseits die Beurtheilung der Genauigkeit des Nivellements. Die wissenschaftliche Behandlung dieses Capitels, welches ganz besonderes Interesse erwecken wird, ist heute ein Bedürfnis geworden. Eine bedeutende und zeitgemäße Erweiterung erfährt das Werk ferner durch die Einschaltung der Capitel: „Ueber Präcisions-Nivellements“ und „Ueber den Einfluß der Aenderungen der Schwere auf Nivellements“. In dieser vollständigen Neubearbeitung der Stampfer'schen Anleitung zum Nivelliren hat der rühmlichst bekannte Verfasser ein Meisterwerk der geodätischen Literatur geschaffen. Wir sind überzeugt, daß es, dem Wunsche des Verfassers entsprechend, eben so viele Freunde finden wird, als die früheren Auflagen. Wellisch.

1456. **Repertorium der technischen Journal-Literatur.** Im Auftrage des kaiserlichen Patentamtes herausgegeben von Dr. Rieth. Jahrgang 1893. XII und 502 S. Berlin 1893. Karl Heymann's Verlag. (Preis Mk. 15.—.)

Der vorliegende Jahrgang des bekannten, vom kaiserlich deutschen Patentamte herausgegebenen Jahresverzeichnisses über die in den technischen Fachzeitschriften erschienenen Abhandlungen und Mittheilungen verarbeitet abermals das so umfangreiche Material in gediegener und äußerst übersichtlicher Weise. Kein technischer Wissenszweig ist unvertreten geblieben; außer deutschen, französischen und englischen Fachblättern sind auch solche in italienischer und holländischer Sprache benützt worden. Welcher Werth einer sorgsam zusammengestellten Uebersicht über die leider nur schwer sich verfolgen lassende Journal-Literatur beizumessen ist, braucht wohl nicht erst eigens hervorgehoben zu werden; hat sie doch dazu geführt, daß fast alle bedeutenderen Zeitschriften regelmäßige Literatur-Verzeichnisse veröffentlichen. Natürlich enthält das „Repertorium“ nebst der Quellenangabe nur die Titel, bloß ausnahmsweise auch noch einige erklärende Worte. Dem Texte ist das Verzeichnis der benützten Zeitschriften vorgedruckt. Schon ein Blick darauf läßt die Fülle des ungewöhnlich reichhaltigen Inhaltes erkennen. Für gewisse Zwecke wird das vorliegende Buch fast unentbehrlich sein; möge es deshalb die weiteste Verbreitung finden. π.

6917. **Anleitung zu elektrochemischen Versuchen.** Von Dr. Felix Oettel. 134 S. mit 26 Figuren im Text. Freiberg in Sachsen 1894. Craz und Gerlach (Job. Stettner). (Preis Mk. 4.—.)

Die Anwendungen der Elektrolyse in chemischen Fabriken und Hüttenwerken werden immer häufiger, während den Chemikern in ihrer Studienzeit nur selten Gelegenheit geboten ist, sich mit der Elektrolyse zu beschäftigen; ist dies aber der Fall, so wird leider fast nie darauf das Hauptgewicht gelegt, was in der Praxis vorkommt. Das vorliegende treffliche Buch kommt nun solchen Chemikern zu Hilfe und zeigt ihnen, welcher Hilfsmittel sie bedürfen, wie dieselben gehandhabt werden, auf welche leitenden Gesichtspunkte es ankommt, kurz, wie man ein elektrochemisches Problem ansatz und seiner Lösung entgegenführt. Die einschlägigen Fragen sind durchwegs vom Standpunkt der Praxis aus behandelt, alle überflüssigen theoretischen Erörterungen sind vermieden. An Vorkenntnissen wird nur die Bekanntschaft mit den elektrischen Grundbegriffen und den einfachsten Gesetzen vorausgesetzt. Interessant und von praktischem Werthe sind die Abschnitte, in denen gezeigt wird, wie man oft mit den einfachsten Hilfsmitteln theuere Apparate ersetzen kann. Um die praktische Anwendung des Gelehrten zu zeigen, wird eine Betriebsaufgabe als Beispiel vorgeführt und in's Einzelne durchgearbeitet. Einige Tabellen schließen das dankenswerthe Buch, dem wir den verdienten Erfolg wünschen. α. r.

4775. **Die Elektrizität im Dienste der Menschheit.** Eine populäre Darstellung der magnetischen und elektrischen Naturkräfte und ihrer praktischen Anwendungen. Von Dr. Alfred Ritter v. Urbanitzky. Zweite vollständig neubearbeitete Auflage. 25 Lieferungen zu je drei Bogen. Mit circa 1000 Abbildungen. Wien, Pest, Leipzig. A. Hartleben. Bisher erschienen Lief. 1—6. (Preis per Lief. 30 kr.)

Die erste Auflage dieses Werkes erschien unmittelbar nach den ersten großen Elektrizitäts-Ausstellungen; seither ist kaum ein Decennium verflossen und doch hat sich inzwischen die Elektrotechnik in überraschender Weise entwickelt. Das vorliegende Werk, das die Errungenschaften dieses Zweiges der technischen Wissenschaft popularisiren will, musste mit Rücksicht auf jene Fortschritte eine gründliche Umarbeitung

erfahren. Das Buch ist schon seinerzeit beim ersten Erscheinen von der Kritik günstig aufgenommen worden, sicherlich wird auch die Neuauflage gerne gelesen werden. Die Verlagshandlung hat dem Text zahlreiche, sorgfältig ausgeführte Abbildungen beigegeben. P.

6956. **Vom rollenden Flügelrad.** Darstellung der Technik des heutigen Eisenbahnwesens von A. v. Schweiger-Lerchenfeld. 25 Lieferungen mit 300 Abbildungen. Wien, Pest, Leipzig. A. Hartleben. Bisher erschienen Lief. 1—5. (Preis per Lieferung 30 kr.)

Eine populäre Darstellung des Eisenbahnwesens, seiner vielen Elemente, seines Entwicklungsganges und seiner Bedeutsamkeit für die Cultur zu geben, ist eine lockende Aufgabe selbst für hervorragende Fachmänner; jedenfalls kann eine jede solche Arbeit allseitig auf Interesse rechnen. Wenn nun auch das vorliegende Werk von keinem Fachkundigen geschrieben ist, so muss ihm doch nachgerühmt werden, daß es von wahrer Sachkenntnis zeugt und sich dabei recht gut liest. Die anschauliche Schilderung wird überdies durch zahlreiche vortreffliche Abbildungen unterstützt, auch die Ausstattung ist eine sehr gute, der Erfolg wird daher nicht ausbleiben. P.

6901. **Zur Lehre vom Luftwechsel.** Von Dr. Gustav Wolffhügel. München 1893. R. Oldenbourg. Mk. 1.25.

Wolffhügel widmet sein Werkchen dem Altmeister der hygienischen Forschungen, Max v. Pettenkofer im vollsten Sinne, indem er einerseits das Interesse für das seinerzeit erschienene Buch Pettenkofer's: „Ueber den Luftwechsel der Wohngebäude“ wieder zu heben versucht, andererseits in den behandelten Themen directe an die Lehren seines Meisters anschließt und diese abweichenden Ansichten gegenüber zu verteidigen sucht. Die in den einzelnen Capiteln: „Aufgaben und Ziele des Luftwechsels“, „Beurtheilung der Luft bewohnter Räume“, „Berechnung des Ventilationsbedarfes“ durchgeführten Auseinandersetzungen erscheinen umso mehr von Interesse, als einigen landläufigen Ansichten entgegengetreten wird, die sich im Laufe der Zeit in das Studium der Ventilations-technik eingebürgert haben. Jedem Fachmanne, der sich mit Ventilations-Anlagen, sowie deren weiterer Ausbildung und praktischen Anwendung befasst, werden Wolffhügel's Ausführungen gewiss bemerkens- und schätzenswerth erscheinen. R. S.

6645. **Traité d'exploitation des chemins de fer.** Von A. Flammache, A. Huberti und A. Stévant. Tome II, 2<sup>e</sup> fascicule: Stations. XI und 109 Seiten. Mit Textabbildungen und 22 Figurentafeln. Bruxelles 1889, Gustave Mayolez. (Preis 15 Frs.)

Der vorliegende Theil des von uns schon wiederholt rühmend hervorgehobenen, bedeutenden Werkes umfasst die Bahnhofsanlagen sowohl für den Personenverkehr, als auch die Kohlenbahnhöfe, Vieh- und Güterbahnhöfe, endlich die Umschlagplätze u. dgl. m. Danach werden die Details in größter Ausführlichkeit höchst interessant und mit einer Fülle wissenschaftlicher Angaben behandelt. Auch dieses Heft des epochemachenden Buches verdient unsere vollste Anerkennung und die Aufmerksamkeit aller Fachgenossen. Das Buch kann auch durch die Leipziger Buchhandlung K. F. Koehler bezogen werden. P.

6953. **Darstellende Geometrie mit Einschluss der Perspective.** Von F. Faber. 80. mit 129 S. und XLI Taf. Dresden 1894. Gerhard Kührtmann. Mk. 8.—.

Diese für jeden Techniker unentbehrliche Hilfswissenschaft hat bereits vielfach eine umfassende Behandlung erfahren. Das vorliegende Werk ist insbesondere zum Gebrauche für Fortbildungs- und Baugewerkschulen eingerichtet und daher mehr in elementarer Weise geschrieben. Besonderes Gewicht legte der vielerfahrene Verfasser auf die Erleichterung des Verständnisses und des Vorstellungsvermögens des Lernenden, was ihm auch durch die Anwendung einer strengen und zielbewussten Methode und durch die vortreffliche Darstellungsweise der Bilder gelungen ist. Was das Buch besonders werthvoll macht, ist die Klarheit der Figuren, in welchen man ein gewisses System in der Darstellung der nach ihrer Bedeutung gezeichneten Linien erkennt. Das Buch, welches dieser Vorzüge wegen auch zum Selbstunterricht geeignet erscheint, wird sich auch außerhalb der Schuljugend gewiss recht viele Freunde erwerben. Wellisch.

6540. **Schriften der Centralstelle für Arbeiter-Wohlfahrts-Einrichtungen.** Nr. 3. Die Spar- und Bau-Vereine in Hannover, Göttingen und Berlin. Eine Anleitung zur praktischen Bethätigung auf dem Gebiete der Wohnungsfrage. V und 118 Seiten. Berlin 1893, Carl Heymann. (Preis Mk. 2.40.)

Seit vielen Jahren werden in Deutschland verschiedene Versuche gemacht, die Frage der Arbeiterwohnungen zur Lösung zu bringen. Neuestens versuchen es die Arbeiter, sich solche Wohnungen zu beschaffen, indem sie eine Art Genossenschaft bilden, die den Bau kleinerer Wohnhäuser, zumeist für eine oder zwei Arbeiterfamilien bestimmt, betreiben, die dann auf dem Wege der allmählichen Abzahlung in das Eigenthum der Genossen übergehen. In jüngster Zeit haben sich nun Bauvereine gebildet, welche größere oder kleinere Miethhäuser bauen, die selben dauernd im Besitz behalten und die einzelnen Wohnungen an die Genossen unter Bedingungen vermieten, die einem Besitzrecht sehr nahe kommen. Der Hannover'sche Spar- und Bauverein war die erste derartige Unternehmung. Einen speciellen Einblick in die allgemeinen Grundsätze und in den inneren Verwaltungsorganismus dieser Genossenschaft gibt nun die vorliegende, recht beachtenswerthe Schrift. Es werden darin alle

Einzelheiten der Geschäftsführung des Hannover'schen Vereines, die als mustergiltig angesehen werden können, von F. Bork, dem Schöpfer dieser Einrichtungen, eingehend unter Heranziehung eines reichen Anschauungsmaterials dargestellt und auf die dabei gemachten Erfahrungen hingewiesen. Zwei weitere Abschnitte behandeln den Werdegang der beiden ersten Genossenschaften, die, sich an dieses Vorbild anlehnend, diesem gefolgt sind, berühren jedoch hauptsächlich nur jene Punkte, in denen örtliche Verhältnisse ein Abweichen von dem Muster bedingten; und zwar bespricht Dr. Wilhelm Ruprecht den Göttinger und Dr. H. Albrecht den Berliner Verein. Wir können das einem tatsächlichen Bedürfnis entsprechende, vortreffliche Büchlein Allen bestens empfehlen.

M. P.

**6802. Die Schmuckformen der Denkmalsbauten aus allen Stylepoeken seit der griechischen Antike.** Von Gustav Ebe. III. Theil: Die romanische Epoche. Berlin 1893. G. Siemens. Mk. 6.40.

Der Verfasser gliedert seinen Stoff in drei Gruppen, in eine Abhandlung über den abendländischen Romanismus, in eine, welche das byzantinische Mittelalter behandelt, und endlich in eine Betrachtung der Bauwerke des arabischen Mittelalters, von welchen er der ersteren den meisten Raum gönnt. Diese Abhandlung über den abendländischen Romanismus theilt er wieder nach Ländern, unter welchen er Frankreich und Deutschland am ausführlichsten bespricht. Die Eintheilung des Stoffes hätte vielleicht gewonnen, wenn die byzantinische Kunst vorangestellt und ein wenig gründlicher behandelt worden wäre, aber wir wollen darob mit dem Verfasser nicht rechten, er hat ja doch in vorliegendem Werke ein lehrhaftes und brauchbares Buch geschaffen und dieses mit Liebe ausgestattet. Es sind dem Texte 86 Abbildungen eingedruckt und zwei Farbendrucktafeln beigelegt, welche Bilder meist den anerkannt besten Quellenwerken entnommen sind.

K..

**6908. Braunschweigs Baudenkmäler.** Von Constantin Uhde. 2. Auflage. Braunschweig 1893. B. Goerlitz u. Danert. Mk. 10.—

Ein herzerfreuendes Büchlein! 40 Stück mustergiltig vervielfältigte photographische Aufnahmen zeigen uns die banlichen Herrlichkeiten der alten Welfenstadt, einer Stadt, die 861 gegründet, im 12. Jahrhundert von Heinrich dem Löwen mächtig gefördert und von seinen Nachfolgern zur Blüthe gebracht wurde. Die Burg Dankwarderode, der Capitelsaal des Klosters St. Aegidien (1115), der Dom St. Blasien, die St. Katharinen- und die St. Martinskirche und manche Wohnhaustheile ragen noch aus der romanischen Stylepoche herüber. Nicht minder ist die Zeit der Gothik vertreten, aus welcher das weltbekannte Altstadt Rathhaus stammt. Eine reizende Repräsentation findet die Uebergangszeit aus der Gothik in die Renaissance in den Fachwerksbauten, welche noch straßenzugsweise vorhanden sind. Die deutsche Renaissance besitzt eine würdige Vertretung im allbekannten Gewandhause und in vielen architektonischen Einzelheiten, und auch die jüngeren Epochen sind an Braunschweig nicht vorübergegangen, ohne der Stadt manche Zier zu

hinterlassen. Die 40 Bilder gemahnen uns an die Größe und an die Innigkeit deutschen Schaffens während eines Zeitraumes von tausend Jahren. Möchten andere deutsche Städte auch einen Fachmann finden, der in gleich hingebungsvoller, würdiger und anspruchloser Weise deren historische Schönheiten der Welt vorführt. Es gibt ja noch so manche Stadt auf deutschem Boden, welche reich an alten Bau- und Kunstschätzen ist, die es verdienen, nicht nur in technischen Rissen, sondern auch in erquickenden naturgetreuen Bildern gezeigt zu werden. K..

**1793. Motive der deutschen Architektur des 17. und 18. Jahrhunderts.** Von Andre Lambert und Eduard Stahl, mit Text von H. E. v. Berlepsch. 2. Abtheilung: Barock und Rocco 1650—1800. 100 Tafeln. Groß-Folio. Stuttgart 1893.

München, Wien, Augsburg, Basel, Berlin, Prag, Stuttgart, Zürich und viele andere Heimstätten deutscher Kunst sind im vorliegenden reichen Tafelwerke durch mustergiltige Baudenkmale in Gesamtanordnung und in Details vertreten. Die Darstellung ist eine durchwegs sorgfältige und, den Objecten entsprechend, theils in geometrischen Ansichten, theils in gelungenen Perspektiven gegeben. Reiche Eisengitterwerke, wie sie dieser Zeit eigen waren, sind vielfach nach gelungenen Aufnahmen reproducirt und ergänzen die Motivenfülle des verdienstvollen Werkes. Bei gelungenen Bilderwerken ist der Architekt gewöhnt, dem Texte wenig Beachtung zuzuwenden, was leider in vielen Fällen auch seine volle Berechtigung hat, hier aber würde das nicht zutreffen. Ein Abriss über die historische Entwicklung des Stiles ist übersichtlich und in überzeugender Weise dem Tafelwerke vorangestellt und wir möchten den Fachgenossen empfehlen, denselben nicht zu überblättern.

K..

**6909. Das deutsche Kunstgewerbe zur Zeit der Weltausstellung in Chicago 1893.** Herausgegeben vom bayerischen Kunstgewerbeverein unter der Redaction von Leop. Gmelin, München 1893. M. Schorrs. Mk. 20.—

In 70 Textbildern und 56 Tafeln werden in vorliegender Publication Objecte des modernen Kunstgewerbes vorgeführt, welche zumeist Kunstwerkstätten Münchens entstammen. Es soll durch dieselben gezeigt werden, auf welcher Höhe das deutsche Kunsthandwerk zur Zeit der vorjährigen amerikanischen Ausstellung stand, ohne daß sich der Herausgeber auf solche Objecte beschränkt hätte, welche dort zur Ausstellung kamen. Es sind die mannigfachsten Gegenstände und Stilarten vertreten, Möbel, Gefäße, Schmuck, Glasmalereien, Schmiedearbeiten, Bücherbände und allerlei sonstiges Geräth in Gothik, Renaissance und Rocco ist hier in recht guter Reproduction geboten und in deutschem und englischem Texte erläutert und beschrieben. Es sind viele echt künstlerisch concipirte Schöpfungen darunter, welche zum Theil von Meistern hervorragenden Ranges herrühren. Kunstgewerbetreibende werden im vorliegenden Werke viele brauchbare Motive finden und auch der Architekt wird mit Interesse diese modernen Schöpfungen im Bilde betrachten und viele derselben auch würdigen.

K..

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 275 ex 1894.

### Circulare I der Vereinsleitung 1894.

Ich beehre mich, die Herren Vereinsmitglieder zu verständigen, daß über Beschluss des Verwaltungsrathes die diesjährige ordentliche Hauptversammlung Samstag, den 3. März l. J. abgehalten werden wird. Die Tagesordnung wurde bereits in Nr. 7 d. Bl. bekanntgegeben.

Wien, 17. Februar 1894.

Der Vereins-Vorsteher:  
F. v. Gruber.

Z. 306 ex 1894.

### TAGES-ORDNUNG

#### der 16. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1893/94.

Samstag, den 24. Februar 1894.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäfts-Versammlungen vom 3. und 17. Februar 1894.
2. Geschäftsbericht.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.

4. Vortrag des Herrn k. k. Oberbergrathes und Professors an der k. k. Bergakademie in Leoben, Franz Kupelwieser: „Ueber Panzerplatten und deren Erzeugung.“

Zur Ausstellung gelangen nachstehende Werke:

1. Normalien für eiserne Brücken der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft. (Entworfen vom Herrn Bandirector Pressel.)
2. Uhde: „Braunschweigs Baudenkmäler.“
3. Gmelin L.: „Das deutsche Kunstgewerbe zur Zeit der Weltausstellung in Chicago 1893.“

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch, den 28. Februar 1894.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Carl Gölsdorf: „Ueber Verbund-Locomotiven.“

### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 1. März 1894.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Ig. Pollak, k. k. niederöstr. Bau-Praktikant: „Ueber den Einfluss der Seen auf die Flüsse.“

**INHALT.** Carl Freiherr v. Hasenauer. Von Carl v. Lützwow. — Die Wasserstands-Prognose. Vortrag des k. k. Oberbaurathes R. Iszkowski, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 21. und 28. December 1893. — Vereins-Angelegenheiten: Protokoll der 15. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1893/94. Rechnungsabschluss für das Jahr 1893 und Voranschlag für das Jahr 1894. Fachgruppen-Bericht. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines: Circulare I der Vereinsleitung 1894. Tagesordnungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.